

**UNIVERSITE CHEIKH ANTA DIOP
DAKAR**

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDECINE
VETERINAIRES (E.I.S.M.V.)**



ANNEE 1995

N° 32

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA GESTION DE LA
QUALITE DES PRODUITS LAITIERS A LA SOCA
PROPOSITION DE MISE EN PLACE D'UN SYSTEME
D'ASSURANCE QUALITE**

THESE

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1995 devant
la Faculté de Médecine et Pharmacie de DAKAR pour obtenir
le grade de Docteur vétérinaire

Diplôme D'ETAT

Par

Mamadou Diouldé DIALLO

Né Le 12 Juin 1967 à Koumpentoum
(Sénégal)

Président de Jury : Monsieur Ibrahima WONE
Professeur à la faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar

**Directeur et
Rapporteur de Thèse :** Monsieur Malang SEYDI
Professeur à L' E.I.S.M.V

Membres : Mme Eva Marie COLL SECK
Professeur à la Faculté de Médecine
et de Pharmacie de Dakar

Monsieur Papa El Hassane DIOP
Professeur à l'E.I.S.M.V.

A

**ECOLE INTER-ETATS DES SCIENCES ET MEDICINE VETERINAIRES DE
DAKAR**

BP 5077 - Tél. 33.06.48 - Télécopie 33.42.83 - Télax 31 403 INTERVET SG

ANNEE UNIVERSITAIRE 1994-1995

COMITE DE DIRECTION

1.- DIRECTEUR

Professeur François Adébayo ABIOLA

2.- DIRECTEUR ADMINISTRATIF ET FINANCIER

Monsieur Jean Paul LAPORTE

3.- COORDONNATEURS

* Professeur Malang SEYDI,

Coordonnateur des Etudes

* Professeur Justin Ayayi AKAKPO,

Coordonnateur des Stages et Formation Post-
Universitaires

* Professeur Germain Jérôme SAWADOGO,

Coordonnateur Recherche-Développement

B

I.- PERSONNEL ENSEIGNANT

A.- DEPARTEMENT SCIENCES BIOLOGIQUES ET PRODUCTIONS ANIMALES

CHEF DU DEPARTEMENT

Professeur agrégé ASSANE Moussa

1.- Anatomie-Histologie-Embryologie

Kondi	AGBA	Professeur Agrégé
Pidemnéwé	PATO	Moniteur

2.- Chirurgie-Reproduction

Papa El Hassane DIOP		Professeur Agrégé
Thomas	BAZARUSANGA	Moniteur
Mame Nahé	DIOUF (mlle)	Docteur vétérinaire Vacataire

3.- Economie Rurale et Gestion

Cheikh	LY	Maître-Assistant
Hélène	FOUCHER (Mme)	Assistante

4.- Physiologie-Thérapeutique-

Pharmacodynamie

Alassane	SERE	Professeur
Moussa	ASSANE	Professeur Agrégé
Adèle	KAM (Mlle)	Moniteur

C

5.- Physique et Chimie Biologique et Médicales

Germain Jérôme SAWADOGO	Professeur
Jean Népomuscène MANIRARORA	Moniteur

6.- Zootechnie-Alimentation

Gbeukoh Pafou GONGNET	Maître-Assistant
Ayao MISSOHOU	Assistant
Georges Alain NDJENG	Moniteur

B - DEPARTEMENT SANTE PUBLIQUE ET ENVIRONNEMENT

CHEF DE DEPARTEMENT

Louis Joseph PANGUI

1. Hygiène et Industrie des Denrées

Alimentaires d'Origine Animale

Malang SEYDI	Professeur
Mamadou DIAGNE	Moniteur
Penda SYLLA (Mlle)	Docteur Vétérinaire
	Vacataire

2.- Microbiologie-immunologie-

Pathologie Infectieuse

Justin Ayayi AKAKPO	Professeur
Jean OUDAR	Professeur
Rianatou ALAMBEDJI (Mme)	Assistante
Mamadou Lamine GASSAMA	Moniteur

D

3.- Parasitologie-Maladie Parasitaire-

Zoologie Appliquée

Louis Joseph	PANGUI	Professeur
Kolman Dégnon	DJIDOHOUN	Moniteur

4.- Pathologie Médicale-Anatomie

Pathologique Clinique Ambulante

Yalacé Yamba	KABORET	Maître Assistant
Pierre	DECONINCK	Assistant
Félix Cyprien	BIAOU	Moniteur
Mamadou Abibou	DIAGNE	Moniteur
Fabien	HABIARIMANA	Docteur vétérinaire

Vacataire

5. Pharmacie-Toxicologie

François Adébayo ABIOLA	Professeur
Mireille Cathérine KADJA (Mlle)	Moniteur

II. PERSONNEL VACATAIRE

. Biophysique

René	NDOYE	Professeur Faculté de Médecine et de Pharmacie Université Cheikh Anta DIOP de Dakar
------	-------	--

E

Sylvie GASSAMA (Mme) Maître de Conférences
Agrégé Faculté de Médecine
et de Pharmacie
Université Cheikh
Anta DIOP de Dakar

. Botanique

Antoine NONGONIERMA Professeur
IFAN-Institut
Cheikh Anta DIOP
Université Cheikh
Anta DIOP de Dakar

. Pathologie Médicale du Bétail

Magatte NDIAYE Docteur vétérinaire
Chercheur Laboratoire
de Recherches
Vétérinaire de Hann
Dakar

. Agro-Pédologie

Alioune DIAGNE Docteur Ingénieur
Département "Sciences
des Sols" Ecole
Nationale Supérieure
d'Agronomie (ENSA)
THIES

F

. Sociologie

Oussouby TOURE Sociologue

. HIDAOA

Abdoulaye DIOUF Ingénieur des Industries
Agricoles et Alimentaires
Chef de la Division
Agro-Alimentaire de
l'Institut Sénégalais de
Normalisation (ISN)
Dakar

III. PERSONNEL EN MISSION (prévu)

. Parasitologie

Ph. DORCHIES Professeur
ENV - TOULOUSE
M. KILANI Professeur
ENMV SIDI THABET

. Anatomie Pathologie Générale

G. VAN HAVERBEKE Professeur
ENV - TOULOUSE

. Anatomie

A.H. MATOUSSI Maître de Conférences
ENMV SIDI THABET

G

. Pathologie des Equidés et Carnivores

A. CHABCHOUB

Maître de Conférences
ENMV - SIDI THABET

. Zootechnique-Alimentaire

A. Ben YOUNES

Professeur
ENMV - SIDI THABET

A. GOURO

Maître de Conférences
Université du Niger

. Denréeologie

J. ROZIER

Professeur ENV - ALFORT

A. ETTRIQUI

Professeur
ENMV - SIDI THABET

. Physique et Chimie Biologiques et Médicales

P. BERNARD

Professeur
ENV - TOULOUSE

. Pathologie Infectieuse

J. CHANTAL

Professeur
ENV - TOULOUSE

M. BOUZGHAIA

Maître de Conférences
ENMV - SIDI THABET

H

. Pharmacie-Toxicologie

J. PUYT

Professeur

ENV - NANTES

L. EL BAHRI

professeur

ENMV - SIDI THABET

IV. PERSONNEL ENSEIGNANT C.P.E.V.

1 - Mathématiques

Samba

NDIAYE

Assistant

Faculté des Sciences

UCAD

Statistiques

Ayao MISSOHO

Assistant EISMV

2 - Physique

Issakha

YOUM

Maître de Conférences

Faculté des Sciences

UCAD

Chimie Organique

Abdoulaye

SAMB

I

Chimie Physique

Serigne Amadou NDIAYE Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

Alphonse TINE Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

Chimie

Abdoulaye DIOP Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

3. Biologie

Physiologie Végétale

Papa Ibra SAMB Chargé d'Enseignement
Faculté des Sciences
UCAD

Kandioura NOBA Maître-Assistant
Faculté des Sciences
UCAD

4. Biologie Cellulaire

Reproduction et Génétique

Oumar THIAW Maître de Conférences
Faculté des Sciences
UCAD

JE RENDS GRACE A ALLAH
LE TOUT PUISSANT, LE MISERICORDIEUX

BENI SOIT SON PROPHETE MOUHAMMAD

(Paix et Salut sur Lui)

ET

JE DEDIE

CE

MODESTE

TRAVAIL...

- A MON PERE ET A MA MERE

Les termes me manquent pour vous exprimer toute ma gratitude. Vous êtes une source inépuisable de sagesse, de piété.

Puisse ce travail vous honorer.

Pour votre patience et les sacrifices consentis au nom de la famille.

- A NENE BINTA DITE DA

Pour votre gentillesse et l'affection que vous nous portez vive reconnaissance

- A MES FRERES ET SOEURS

Mariama, Boye, Lamarana, Diary, Haby, Kadidiatou,
Dieu nous a réunis persévérons dans la solidarité

- A la mémoire de ma soeur AISSATOU arrachée à notre affection à la fleur de l'âge que ton âme repose en paix.

- A MAMADOU BA mon oncle In Memoriam que la terre de Yoff lui soit légère.

- A MES COUSINS ET COUSINES

Pour vos soutiens et vos affections vive reconnaissance.

- A MA TANTE KINDY DIALLO

Bien faible témoignage de ma gratitude Sincères remerciements.

- A MES NEVEUX FAITES MIEUX QUE MOI.

- A DIALLO ABDOULAYE Profonde gratitude.

- A EL HADJI MAMADOU WOURY DIALLO
Ce travail est le couronnement de vos efforts constants
Sincères remerciements.

- A MES AMIS ET LEURS FAMILLES
SINA, Kalilou, Abou, Diankame, Charles Abdourahman, Moussa,
Père Adrien Léonard, Ibrahima, Boureima, Omar, Babacar,
Mahawa, Mame Pane SAKHO
Puisse cet amitié durer toute la vie.

- A MES AINES
Chérif, Macodou, Omar, Mountaga Sincères remerciements.

- A Mme DIAFFE MBODJ Profonde gratitude.

- A MES COUSINES DIEYNABA ET OUMOU HAWA Ba Vive affection.

- A IBRAHIMA MBODJ In Mémoriam que la terre de Kaolack lui soit
légère.

- A TOUTE LA JEUNESSE DE MBOURIA.

- A TOUS LES PETITS FILS DE THIerno SADOu ET MAMADOU DIOULDE.

- A MA GRAND MERE SIRA NOUMOU.

- A Mme BANEL MBAYE.
- A Mme SENE MARIE LOUISE qui m'a permis d'achever ce travail.
- A KHADY SENGHOR pour la compagnie sur les chemins de la SOCA.
- A ENDHAH - ET LES JEUNES DE L'ASERK pour votre solidarité.
- A la mémoire de SALAMATA KANE qui a été plus qu'une promotionnaire que son âme repose en Paix.
- A TOUS LES ETUDIANTS DE LA 22^{ème} PROMOTION SALAMATA KANE.
- A TOUS CEUX QUI ONT CONTRIBUE A MA FORMATION.
- A TOUS LES ETUDIANTS DE L'EISMV.
- A TOUS LES MIENS.
- A LA FEMME DE MA VIE.
- AU CONTRIBUABLE SENEGALAIS.
- Au SENEGAL MA PATRIE.

REMERCIEMENTS

Je suis particulièrement reconnaissant à :

- Monsieur Maboussa THIAM Directeur Général de la SOCA
- Monsieur Bécaye DIALLO Directeur de la Laiterie
- Monsieur Alpha Mamadou SOW Directeur de la Ferme
- Mme KEITA Responsable du Service Commercial
- Tout le personnel de la SOCA
- Mamadou Gando BA
- Mademoiselle Marième DIAGNE,
pour m'avoir permis de réaliser ce travail

A NOS MAITRES ET JUGES

**- A notre Président de Jury Monsieur Ibrahima WONE
Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de Dakar**

Vos immenses qualités scientifiques et intellectuelles font de vous une référence sûre pour tous.

Vous nous faites l'insigne honneur d'accepter avec spontanéité de présider notre Jury de thèse.

Puisse votre sagesse nous guider dans le droit chemin.

Hommages Respectueux.

**- A notre Directeur de Thèse Monsieur Malang SEYDI
Professeur à l'EISMV**

Cher Maître votre goût du travail bien fait et votre rigueur scientifique nous ont séduit. Vous nous faites un grand plaisir en acceptant de diriger ce travail.

Nous sommes honoré et marqué par votre disponibilité et votre sens de l'organisation. Soyez assuré de notre sincère reconnaissance

Très haute considération

**- A Mme Eva Marie Coll SECK Professeur, à la Faculté
de Médecine et Pharmacie de Dakar**

Quel plaisir pour nous de retrouver une sommité intellectuelle
et scientifique comme vous dans notre Jury de Thèse

Vous nous faites un honneur en acceptant de juger ce travail
malgré vos nombreuses occupations

Profonde gratitude.

- A Papa El Hassane DIOP Professeur à L'EISMV

Vos qualités scientifiques et humaines font de vous un élément
incontournable sur la voie du développement de l'élevage en
Afrique. C'est un honneur pour nous de vous retrouver dans
notre Jury de Thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre profonde gratitude
et le témoignage de notre reconnaissance.

" Par délibération, la Faculté et l'Ecole ont arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui leur seront présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation"

PREMIERE PARTIE : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

PLAN

Pages

INTRODUCTION 1

CHAPITRE I : CARACTERISTIQUES DU LAIT 3

1. DEFINITION 3

2. CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES 3

3. CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

3.1. EXTRAIT SEC 4

3.2. DENSITE 5

3.3. VISCOSITE 5

3.4. TENSION SUPERFICIELLE 5

3.5. CHALEUR SPECIFIQUE 6

3.6. POINT CRYOSCOPIQUE 6

3.7.	POINT D'EBULLITION	6
3.8.	ACIDITE DU LAIT	6
4.	CARACTERISTIQUES CHIMIQUES	8
4.1.	EAU	8
4.2.	GLUCIDES	9
4.3.	LIPIDES	19
4.4.	MATIERES AZOTEES	10
4.5.	AUTRES CONSTITUANTS	11
5.	CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES	11
5.1.	ENZYMES	11
5.1.1.	HYDROLASES	11
5.1.2.	OXYDOREDUCTASES	11
5.1.3.	TRANSFERASES	12
5.2.	VITAMINES	13

5.3.	CELLULES DU LAIT	13
6.	CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES	15
6.1.	BACTERIES	15
6.2.	VIRUS	16
6.3.	RICKETTSIES	16
6.4.	LEVURES ET MOISSURES	16
6.5.	PARASITES	17

CHAPITRE II : TECHNOLOGIE DES LAITS PASTEURISES OU TRANSFORMES

1.	PROCEDES DE CONSERVATION	18
1.1.	CONSERVATION PAR LE FROID	18
1.1.1.	DEFINITIONS	18
1.1.2.	BASES THEORIQUES DE LA CONSERVATION PAR LE FROID	18
1.1.2.1.	ACTION DU FROID SUR LES MICRO- ORGANISMES	18

1.1.2.2.	ACTION DU FROID SUR LE LAIT	19
1.2.	CONSERVATION PAR LA CHALEUR	20
1.2.1.	DEFINITIONS	20
1.2.2.	BASES THEORIQUES DE LA CONSERVATION PAR LA CHALEUR	21
1.2.2.1.	ACTION DE LA CHALEUR SUR LES MICRO-ORGANISMES	21
1.2.2.2.	ACTION DE LA CHALEUR SUR LE LAIT	22
1.3.	CONSERVATION PAR LA FERMENTATION	23
1.3.1.	BASES THEORIQUES	23
1.3.2.	APPLICATION	23
2.	SEMI-CONSERVES ET LAITS TRANSFORMES	23
2.1.	TECHNOLOGIE DU LAIT PASTEURISE	23
2.1.1.	DIFFERENTS TYPES DE LAIT PASTEURISE	23
2.1.2.	PROCESS	24

2.1.3.	APPAREILS UTILISES	24
2.1.4.	CARACTERISTIQUES DU LAIT PASTEURISE DE HAUTE QUALITE	25
2.1.5.	CONTROLE DES LAITS PASTEURISES	25
2.2.	LAITS TRANSFORMES	26
2.2.1.	LAIT CAILLE	26
2.2.2.	CREME FRAICHE	26
2.2.3.	DIFFERENTS TYPES DE LAIT CAILLE	28
2.2.4.	CONTROLE DU LAIT CAILLE	28
CHAPITRE III : <u>GESTION DE LA QUALITE</u>		29
1.	DEFINITION DE LA QUALITE	29
2.	NOTION DE QUALITE	30
3.	GESTION DE LA QUALITE	30

4.	ASSURANCE DE LA QUALITE	32
4.1.	DEFINITION	32
4.2.	PRINCIPES	32
4.3.	JUSTIFICATION	32
4.4.	FONCTIONS	33
4.5.	MODELES D'ASSURANCE QUALITE	34
5.	SYSTEME ADMPC (Analyses des dangers et maîtrise des points critiques)	34
5.1.	DEFINITION ET HISTORIQUE	34
5.2.	PRINCIPES	35
5.3.	MISE EN OEUVRE PRATIQUE	36

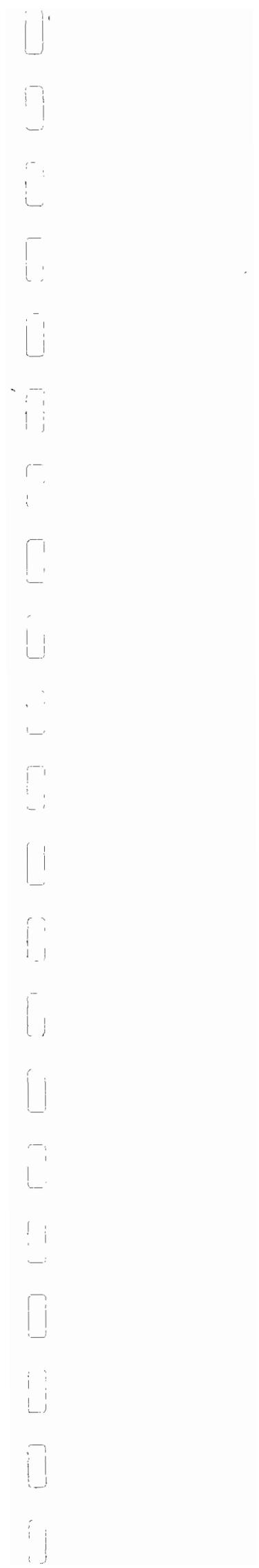
DEUXIEME PARTIE : EXPERIENCE DE LA SOCA EN
MATIERE DE GESTION DE LA QUALITE

CHAPITRE I : <u>PRESENTATION DE LA SOCA</u>	43
1. HISTORIQUE	43
2. OBJECTIFS	43
3. ORGANISATION	44
4. ACTIVITES	46
4.1. TRAITE	46
4.2. PRODUCTION	47
4.2.1 FABRICATION DES LAITS PASTEURISES	49
4.2.1.1 MATIERES PREMIERES	49
4.2.1.2 RECEPTION - REFROIDISSEMENT	51
4.2.1.3 ECREMAGE - HOMOGENEISATION	51
4.2.1.4 PASTEURISATION	51

4.2.1.5	CONDITIONNEMENT	52
4.2.2	PRODUCTION DE CREME	52
4.2.3	EQUIPEMENT DE PRODUCTION	52
4.2.4	PREPARATION DES LAITS CAILLES	54
4.2.4.1	MATIERES PREMIERES	54
4.2.4.2	ENSEMENCEMENT	56
4.2.4.3	INCUBATION	57
4.3	DISTRIBUTION	57
5.	REALISATION	58
CHAPITRE II	: <u>GESTION DE LA QUALITE A LA SOCA</u>	60
1.	DEMARCHE QUALITE EN PRODUCTION	60
1.1	ORGANISATION	60
1.2	OPERATIONS ANNEXES DE PRODUCTION	62
1.2.1	PROGRAMME GENERAL D'ENTRETIEN	62
1.2.2	NETTOYAGE EN PLACE (NEP)	62

2.	DEMARCHE QUALITE EN CONTROLE	63
2.1	SPECIFICATIONS	63
2.1.1	MATIERES PREMIERES	63
2.1.2	PROCEDES	64
2.1.3	PRODUITS FINIS	64
2.2	LABORATOIRE	67
2.2.1	ECHANTILLONNAGE	68
2.2.2	MESURES PHYSICO-CHIMIQUES	68
2.2.2.1	pH - ACIDITE DORNIC	68
2.2.2.2	DENSITE	69
2.2.2.3	MATIERE GRASSE	70
2.2.2.4	PHOSPHATASE ALCALINE	70
2.2.3	MESURES MICROBIOLOGIQUES	71
2.2.3.1	RECHERCHE ET DENOMBREMENT DES MICRO-ORGANISMES AEROBIES A 30°C	71

2.2.3.2	REHCERCHE ET DENOMBREMENT DES COLIFORMES TOTAUX	71
2.2.3.3	REHCERCHE ET DENOMBREMENT DE LA FLORE FONGIQUE	71
2.2.4	RESULTATS -DISCUSSION	71
2.2.4.1	LAIT CRU	71
2.2.4.2	LAIT PASTEURISE	74
2.2.4.3	CREME FRAICHE	78
2.2.4.4	LAIT CAILLE	83
2.2.4.5	SOLUTION DE LAVAGE	88
2.3.	DOCUMENTATION	88
2.4	CONDITION D'ENTREPOSAGE	88
2.5	TRANSPORT ET RENOUVELLEMENT	89
2.6	COUTS DE NON-QUALITE	89



TROISIEME PARTIE : PROPOSITIONS

D'AMELIORATION

92

CHAPITRE I : PLAN D'ACTION

92

1. AMELIORATION D'ORDRE HYGIENIQUE ET FONCTIONNEL

92

2. RECOMMANDATIONS

93

CONCLUSION GENERALE

103

LISTE DES FIGURES ET DES TABLEAUX

Figure 1 : Diagramme de fabrication des laits pasteurisés	Pages 24
Figure 2 : Diagramme de fabrication des laits caillés industriels	27
Figure 3 : Cycle de qualité	31
Figure 4 : Diagramme causes-effets	39
Figure 5 : Arbre de décision pour identification des CCP	41
Figure 6 : Organigramme de la SOCA	45
Figure 7 : Diagramme des laits pasteurisés	50
Figure 8 : Diagramme des laits caillés	55
Figure 9 : Production de lait de Janvier à Mai 1995	59
Figure 10 : Taux de coliformes dans le lait pasteurisé	77
Figure 11 : Pourcentage flore totale dans le lait pasteurisé	77
Figure 12 : Taux de flore totale dans la crème	82
Figure 13 : Taux de coliformes dans la crème	82
Figure 14 : Taux de moisissures dans le lait caillé	87
Figure 15 : Taux de coliformes dans le lait caillé	87
Figure 16 : Taux de levures dans le lait caillé	87

TABLEAUX

Tableau I	: Caractéristiques physico-chimiques du lait	Pages 8
Tableau II	: Sensibilité des vitamines à la chaleur, à l'oxydation à la chaleur	13
Tableau III	: Composition typique du lait de vache	14
Tableau IV	: Effets de la température : les constituants du lait	22
Tableau V	: Plan de travail HACCP	35
Tableau VI	: Planning hebdomadaire	47
Tableau VII	: Principaux produits de la SOCA	48
Tableau VIII	: Production de lait à la laiterie de Janvier à Mai	58
Tableau IX	: Fiche suivi marché pasteurisation	61
Tableau X	: Fiche technique marche NIMCO	61
Tableau XI	: Programme journalier de production	61
Tableau XII	: Compte rendu analyse physico-chimiques du lait caillé	65
Tableau XIII	: Compte rendu des analyses bactériologiques du lait caillé	65
Tableau XIV	: Compte rendu des analyses physico-chimiques du lait pasteurisé	66
Tableau XV	: Compte rendu des analyses bactériologiques du lait pasteurisé	66
Tableau XVI	: Résultats des analyses du lait cru	73
Tableau XVII	: Résultats des analyses bactériologiques du lait pasteurisé	75

Tableau XVIII	: Résultats des analyses bactériologiques de la crème	79
Tableau XIX	: Résultats des analyses bactériologiques du lait caillé	85
Tableau XX	: Marche pasteurisateur	89
Tableau XXI	: Marche NIMCO	90
Tableau XXII	: Analyses des dangers	98
Tableau XXIII	: Identification des CCP	101

LISTE DES ABREVIATIONS

ADMPC	= Analyse des Dangers et Maîtrise des Points Critiques
CSS	= Compagnie Sucrière Sénégalaise
°D	= Degré Dornic
FAO	= Food Agriculture Organisation
HACCP	= Hazard Analyses Critical Control point
INC	= Incomptable
Kg	= Kilogramme
ml	= millilitre
NEP	= Nettoyage en place
SOCA	= Société Alimentaire
T°	= Température

INTRODUCTION

En Afrique subsaharienne la situation alimentaire ne cesse de se dégrader à cause d'un secteur agro-alimentaire peu productif, mais aussi de la différence qui existe entre le taux d'accroissement de la population (2,7 % par an) et celui de la production (1,9 %).

Cette situation a amené nombre de pays comme le Sénégal à être dépendants des produits étrangers afin de faire face aux défis de la sécurité alimentaire. Ainsi près de 20 000 tonnes de lait sont importées chaque année pour une valeur de l'ordre de 10 Milliards de francs CFA.

Mais l'environnement économique défavorable, caractérisé par une baisse de valeur des matières premières exportées et depuis janvier 1994 par la dévaluation du franc CFA, a vite fait d'amorcer la rupture et a favorisé la promotion du développement endogène.

Dans l'industrie laitière, cette politique trouvera sa réponse par l'installation à la périphérie de Dakar d'unités de production comme la SOCA (société alimentaire) où le système de gestion de la qualité des produits nous a intéressé.

Comme toute entreprise digne de ce nom cette dernière doit veiller à la qualité de ses produits.

C'est pour contribuer à l'amélioration des produits laitiers consommés sur le marché sénégalais que nous avons choisi d'étudier le système de qualité mis en oeuvre par la SOCA d'où le choix de notre sujet de thèse qui porte sur la gestion en

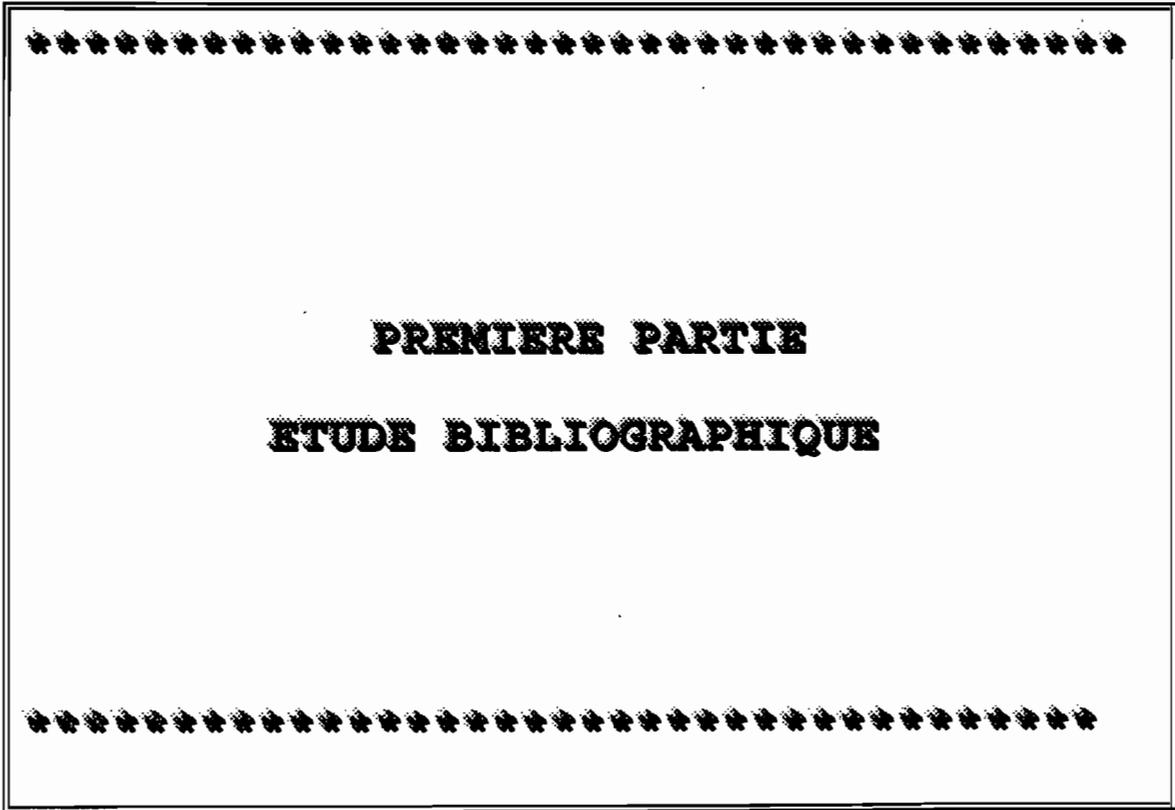
vue d'assurer la qualité. En effet l'assurance qualité est un modèle systématique et planifié de toutes les actions nécessaires afin d'obtenir l'assurance que le produit sera conforme aux exigences préétablies. Cette étude devra permettre d'entretenir et d'étendre la politique qualité dans cette société.

Ce travail est divisé en 3 parties :

Dans la première partie, nous avons fait une synthèse bibliographique des connaissances sur le lait, le système assurance qualité et les moyens s'y rapportant comme l'A.D.M.P.C (analyse des dangers, maîtrise des points critiques).

La seconde partie a trait à la description de l'organisation des éléments du système de gestion de la qualité et les facteurs de non qualité qui ont pu être cernés.

Enfin la dernière partie porte sur les propositions d'amélioration.



PREMIERE PARTIE

ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I : CARACTERISTIQUES DU LAIT

1.- DEFINITIONS

Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie et non surmenée. Il doit être recueilli proprement et ne doit pas contenir de colostrum ni de germes pathogènes.

(Telle est la définition adoptée par le congrès international de la répression des fraudes tenu à Genève en 1908).

Selon la commission mixte (F.A.O-O.M.S), <<La dénomination <<lait>> est réservée exclusivement au produit de la sécrétion mammaire normale, obtenu par une ou plusieurs traites sans aucune addition ni soustraction>>.

<<La dénomination <<lait>> peut être utilisée conjointement avec un ou plusieurs mots pour désigner le type de classe qualitatif, l'origine et l'utilisation envisagée du lait ou pour décrire le traitement physique auquel il a été soumis ou encore, les modifications qu'il a subies dans sa composition, à la condition que ces modifications soient limitées à l'addition ou à la soustraction de constituants naturels du lait>>.

2.- CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES

Le lait est un liquide opalescent qui paraît blanc sous une épaisseur suffisante. Cet aspect caractéristique résulte de la dispersion de la lumière par les micelles de phosphocaséinates de calcium.

Les principaux pigments contenus dans le lait sont :

- le carotène qui est jaunâtre et existe sous plusieurs formes ; il colore la phase grasse,
 - la riboflavine, colorant jaune vert fluorescent et qui ne se manifeste que dans le lactosérum.
- Parmi les principaux constituants du lait, le lactose et les chlorures ont les goûts les plus caractéristiques : goût sucré, goût salé.

Le lait comprend également des constituants mineurs à saveur forte comme la lécithine et des substances à faible poids moléculaires tels que composés carbonylés, composés sulfurés présents à l'état de trace. Ces derniers éléments sont responsables des caractères olfactifs très nuancés du lait frais et qui s'atténuent assez rapidement au cours des manipulations et des traitements.

3.- CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

3.1.- Extrait sec

Le lait de vache présente un extrait sec total moyen de 125 à 130 grammes/litre (4). Cette valeur varie en fonction de la teneur en matière grasse. Pour mesurer l'extrait sec, on se sert de différentes formules, connaissant la teneur de la matière grasse/kilogramme de lait (G) et la densité à 15°C.

.Formule de Fleischman

$$ES \% = 1,2G + 2665 \frac{D - 1}{D}$$

$$ES \% = 1,2 G + 10 \left(\frac{1000 (D - 1)}{4} \right) + 0,14$$

En faisant abstraction de la matière grasse, on obtient ESD (extrait sec dégraissé) qui est d'une valeur plus régulière.

3.2.- Densité

La densité du lait d'une espèce donnée n'est pas une constante. Elle varie de 1030 à 1033 à 20°C et en sens inverse de la teneur en matière grasse. De même, l'addition d'eau au lait entraîne une baisse de la densité (4). Elle se mesure par un lactodensimètre.

3.3.- Viscosité

Elle dépend de la pression, de la température, du pH, de l'état de la graisse et des protéines. Le lait des monogastriques est plus visqueux que celui des polygastriques. La pullulation de Streptocoques lactiques augmente la viscosité.

3.4.- Tension superficielle

Les substances tensioactives du lait sont : la caséine et la protéose. Un chauffage au dessus de 30°C et une lipolyse provoquent une chute de la tension superficielle et accroissent la tendance au moussage.

3.5.- Chaleur spécifique

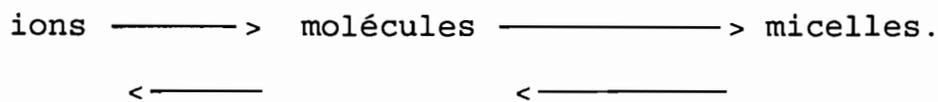
La chaleur spécifique du lait entier ou écrémé varie peu de 0 à 100°C, contrairement à celle de la crème aux températures de pasteurisation. La crème s'échauffe et se refroidit plus vite que le lait (4).

3.6.- Point cryoscopique

C'est une des caractéristiques les plus constantes du lait et sa mesure est utilisée pour détecter la fraude. Le point cryoscopique du lait est de - 0,555. La pasteurisation l'abaisse.

3.7.- Point d'ébullition

Le lait bout entre 100,15 et 100,17°C et au cours du chauffage, il se produit des changements dans l'équilibre suivant :



Ainsi, vers 80 à 90°C, ce déséquilibre entraîne la formation d'une membrane protéocalcaire appelée <<peau de lait>> ou frangipane.

3.8.- Acidité du lait

Le lait est caractérisé par deux types d'acidité :

- acidité actuelle exprimée par le pH qui est une conséquence de la caséine, des anions phosphates et de l'acide citrique. Le pH du lait de vache est compris entre 6,6 et 6,8. Il peut varier au cours du cycle de lactation et sous l'influence de

l'alimentation. Sa mesure se fait à l'aide d'un pH mètre ;

- acidité de titration

C'est la somme de quatre réactions (4) :

- .acidité due à la caséine,
- .acidité due à la substance minérale,
- .réactions secondaires dues aux phosphates,
- .acidité <<développée>> due aux dégradations microbiennes
du lactose et éventuellement des lipides dans les laits
en voie d'altération.

L'acidité de titration s'exprime en :

- degrés DORNIC ($^{\circ}$ D) = 1 mg d'acide lactique dans 10 ml
de lait,
- 1 SOXHLET HENKEL = 2,25 $^{\circ}$ D.

TABLEAU I : CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DU LAIT

CARACTERISTIQUES	VALEURS
Densité à 15°	1030 - 1034
Chaleur spécifique	0,93
Point de congélation	- 0,55
pH	6,6 à 6,8
Acidité °D	16 à 18
Eau	900 à 910 g
Extrait sec	Matière grasse 35-45 g Lactose 47-52 g 125-130 g Matières azotées 33 à 36 g Matières salines 9 à 9,5 g
Biocatalyseurs à l'état de traces	Pigments, Enzymes, Vitamines
Gaz dissous	Oxygène, Azote et Gaz Carbonique 4 à 5p 100 du volume du lait à la sortie de la mamelle

Source : Veisseyre

4.- CARACTERISTIQUES CHIMIQUES

4.1.- Eau

Le lait contient en moyenne 87,5 % d'eau environ se trouvant dans deux états (54) :

- eau libre qui est la plus importante. Elle dissout le lactose et les sels ;
- eau liée principalement aux protéines ;

La proportion d'eau liée et d'eau libre n'est pas fixe ; elle dépend de la température du lait, de la concentration saline.

4.2.- Glucides

Le lait contient des oligoholosides, glucides libres et dialysables et des glucides combinés dans les glycoprotéines et non dialysables.

Le lactose, le composant majeur, est le plus constant en proportion et la seule source de galactose. Il est synthétisé dans la mamelle à partir du glucose sanguin et chez les ruminants, à partir d'acides volatiles produits dans le rumen. Le lactose paraît être le facteur limitant de la production de lait (4). C'est à dire, que la quantité de lait dépend des possibilités de synthèse du lactose.

4.3.- Lipides

Le lait de vache contient près de 98 % de glycérides, 1 % de phospholipides et 1 % de substances lipoïdiques. La matière grasse est synthétisée par la glande mammaire à partir des acides gras volatiles. Le reste est formé à partir d'acides gras se trouvant dans le sang. Le régime alimentaire a une forte influence sur la composition de la matière grasse du lait. Très variable en proportion, la matière grasse s'altère plus lentement que le lactose. Elle présente trois

caractéristiques distinctives ;

- une grande variété des acides gras,
- une proportion d'acides saturés de 2/3 et une proportion d'acides non saturés de 1/3 en moyenne dans le lait de vache ;
- une proportion élevée d'acides volatiles à bas poids moléculaire et en particulier d'acide butyrique dans le lait.

4.4.- Matières azotées

Elles sont composées de :

- protéines vraies : 95 % des matières azotées. On y rencontre principalement la caséine, la lactalbumine, les lactoglobulines, les protéoses peptones. Selon la teneur d'une de ces composantes, on aura des laits caséineux, par exemple les laits de polygastriques (vaches, chèvres) et des laits albumineux, par exemple les laits de monogastriques (cheval...) ;

- azote non protéique : 5 % des matières azotées, comprend les bases azotées, la thiamine, l'acide glutamique et des vitamines du groupe B.

Les protéines du lait sont sensibles à la chaleur. Les laits albumineux coagulent aux températures de pasteurisation. La caséine coagule quand le pH du lait baisse (principe du lait caillé).

4.5.- Autres constituants

Les matières salines (Na, Ca, K, Mg, P) se retrouvent sous forme d'oxyde. Elles jouent un rôle important dans l'équilibre

osmotique entre le lait et le sérum. Les ions Ca^{2+} + interviennent dans la lactation et la coagulation du lait. Le lait contient des gaz à l'état dissous que sont le CO_2 , N et O.

5.- CARACTERISTIQUES BIOLOGIQUES

5.1.- Les enzymes

La quantité des enzymes est très faible dans le lait. Leur sensibilité à la chaleur permet le contrôle du chauffage du lait dans la zone des températures de pasteurisation et d'avoir une indication sur la qualité du lait.

5.1.1.- Hydrolases

- Phosphatase alcaline

Elle a une résistance à la chaleur légèrement supérieure aux bactéries pathogènes (4). Elle est liée à la matière grasse.

5.1.2.- Oxydoréductases

- Peroxydase

C'est la première enzyme découverte dans le lait. Elle est très abondante. Elle est mise en évidence par le test de Du pouy ou de Storch.

- Catalase

La teneur en catalase du lait varie normalement avec la race, l'individu, l'alimentation et le moment de la traite. Son activité disparaît à pasteurisation basse.

La mesure de l'indice de catalase est une méthode

d'appréciation indirecte de la qualité hygiénique du lait.

- Xanthine oxydase (réductase aldéhyde)

Cette enzyme est résistante au chauffage non dénaturant, elle est mise en évidence par le bleu de méthylène.

5.1.3.- Les transférases

- Ribonucléase

Le lait de vache en contient environ 25 mg/litre. Il peut d'ailleurs être utilisé comme source pour la préparation commerciale. La Ribonucléase catalyse l'hydrolyse des acides ribonucléolactose synthétase.

5.2.- Les vitamines

Il existe deux groupes de vitamines (liposolubles et hydrosolubles) qui ont un rapport étroit avec les enzymes ; en effet, elles jouent pour la plupart le rôle de coenzyme.

TABLEAU II : SENSIBILITE DES VITAMINES A LA CHALEUR, A**L'OXYDATION ET A LA PHOTOLYSE**

Vitamines	Sensibilité aux agents physiques et chimiques				Pertes dans les conserves P100
	O ₂	chaleur	UV	Irradia tions	
A	+	+		+	10
D			+		pas déterminé
E	+	+		++	pas déterminé
K					
B1		++			30
B2					pas déterminé
C	+	+		+	30 - 50

Source : (Alais C)

TABLEAU III : COMPOSITION TYPIQUE DU LAIT DE VACHE

SUBSTANCES		COMPOSITION g/l	ETAT PHYSIQUE DES COMPOSANTS
Eau		905	Eau libre + Eau liée
Glucides : lactose		49	solution
Lipides		35	
	Matière grasses proprement dite	34	Emulsion de globules gras
	Phospholipides partie insaponifiable	0,5 0,5	
Protides		34	Suspension micellaire de phosphocaséinate de Ca
	Caséine	27	
	Protéines solubles	5,5	Solution Colloïdale
	substances azotées non protéique	1,5	Solution vraie
Sels		9	Solution en état colloïdal (P et Ca)
	de l'acide citrique (en acide)	2	
	de l'acide phosphorique (P2O5)	2,6	
	de l'acide chlorhydrique (NaCl)	1,7	
Constituants divers\			
	Vitamines, Enzymes, Gaz	traces	
	Extrait sec	127	
	Extrait sec non gras	92	

Source : (Alais C)

5.3.- Cellules du lait

L'étude cytologique du lait permet d'apprécier l'activité fonctionnelle de la mamelle. Le lait de vache contient 50 à 100.000 (54) provenant du sang (leucocytes et hématies) et de la mamelle (cellules épithéliales) dans les conditions normales.

6.- CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES

Leur importance est considérable dans la salubrité, la conservation et la technologie du lait qui contient peu de microorganismes lorsqu'il est prélevé dans de bonnes conditions à partir d'un animal sain. Il s'agit essentiellement de germes saprophytes du pis et des canaux galactophores : Microcoques, Lactococcus, Lactobacilles. Le lait peut contenir aussi une flore de contamination telle que des entérobactéries pathogènes provenant des fèces et des téguments, des streptocoques et des spores fongiques provenant du sol, ainsi que des germes provenant des équipements de traite et de stockage. Ces derniers sont spécifiques d'usine.

6.1.- Principaux groupes de bactéries du lait

- Les bactéries lactiques

Gram + comprennent les streptocoques et les lactobacilles. Elles permettent de transformer le lait en produit fermenté. Ces bactéries peuvent être homo ou hétérofermentaires.

- Les bactéries pseudoferments lactiques

.Les entérobactéries :

- * Les coliformes lactose + ayant comme principal

représentant Escherichia coli à côté des Entérobacter, Citrobacter, Klebsiella ;

- * les non-coliformes lactose - Salmonelles, Shigelles, Proteus, Serratia. Ces entérobactéries proviennent généralement des matières fécales ou eaux souillées ;
- * les Pseudomonas qui sont psychrophiles ou Psycrhotrophes ;
- * les Bacillus thermophiles (Bacillus, Clostridium).

Les microorganismes du lait ont tendance à diminuer immédiatement après la traite. Ensuite, il peut y avoir une montée des streptocoques.

6.2.- Virus

Les virus de la poliomyélite et l'hépatite A sont les plus importants en microbiologie laitière. Du fait de la difficulté de leur mise en évidence, leur recherche se fait indirectement.

6.3.- Rickettsies

Le lait peut être à l'origine d'une rickettsiose : la fièvre Q (37).

6.4.- Levures et moisissures

Les levures sont anaérobies facultatives se développant sur des milieux acides ou sucrés qui sont défavorables aux bactéries. Elles fermentent la glucose.

Les moisissures sont aérobies strictes se développant à la surface des aliments. Ces champignons, bien que utilisés pour

leur rôle utile, constituent parfois de grands agents d'altération des produits laitiers.

6.5.- Parasites

Certaines parasitoses sont susceptibles d'être transmises par le lait exemple : la dysenterie amibienne, la balantidiose, la toxoplasmose, l'ascaridiose (47).

Chapitre II : TECHNOLOGIE DES LAITS PASTEURISES OU TRANSFORMES

1.- PROCEDES DE CONSERVATION

1.1.- Conservation par le froid

Principes d'utilisation du froid

- denrée saine ;
- froid précoce ;
- froid continu.

1.1.1.- Définitions

Réfrigération (41)

La réfrigération est la frigorification à des températures au dessus du point cryoscopique de la phase aqueuse des aliments.

Congélation (41)

procédé de conservation à long terme faisant appel à des températures négatives aussi basses que possible ($< -10^{\circ}\text{C}$).

Surgélation

Congélation très rapide de denrées en parfait état de fraîcheur.

1.1.2.- Bases théoriques de la conservation par le froid

1.1.2.1.- Action du froid sur les microorganismes

L'abaissement de la température ralentit le développement microbien. Elle modifie aussi la nature des espèces microbiennes qui se développent.

- Effets de la réfrigération :

- .inhibition des germes mésophiles (pathogènes) ;
- .ralentissement du développement de la flore banale et d'altération ;
- .adaptation physiologique ;
- .sélection des germes psychrophiles d'altération :
pseudomonas ;
- .effet bactéricide : nul.

- Effets de la congélation

- .arrêt du développement bactérien ;
- .ralentissement de l'action enzymatique ;
- .effet bactéricide ou léthal :
 - total sur les parasites ;
 - variable avec les bactéries G-, plus sensibles que G+ ;
- .les virus conservés par la congélation.

1.1.2.2.- Action du froid sur le lait

Le refroidissement du lait entraîne une légère modification des différentes phases du lait :

- accroissement de la stabilité de la solution colloïdale

- diminution de la stabilité de l'émulsion de matière grasse ;
- lipolyse due aux lipases membranaires.

La congélation du lait a des effets différents suivant qu'elle se réalise rapidement ou non. La congélation rapide favorise un maintien des constituants du lait. Cependant, lorsque la congélation est lente, les cristaux de glace grossissent progressivement et laissent échapper les constituants de la matière sèche non grasse. Ces constituants se concentrent dans la phase liquide puis précipitent lorsqu'ils atteignent le point de saturation.

1.2.- Conservation par la chaleur

1.2.1.- Définitions

- Stérilisation (41)

La stérilisation est un procédé qui a pour but de détruire ou d'inhiber totalement les microorganismes, leurs toxines et leurs enzymes. Ce traitement est accompagné d'un conditionnement en récipient étanche aux microorganismes, aux gaz et liquides (conserves).

- Pasteurisation (14)

La pasteurisation est un traitement thermique appliqué à un produit en vue d'éviter les risques pour la santé publique que pourraient faire naître les microorganismes pathogènes liés au lait. La pasteurisation ne doit entraîner que des modifications chimiques, physiques et organoleptiques minimales.

Selon ROZIER et COLL, la pasteurisation a pour but de détruire tous les germes pathogènes, la presque totalité des germes saprophytes, tout en préservant au maximum les propriétés organoleptiques et nutritionnelles de l'aliment. C'est un traitement d'assainissement et de conservation à court terme sous régime du froid.

Barèmes de pasteurisation du lait :

- pasteurisation basse 63°C pendant 30 mn,
- pasteurisation haute 72-75°C pendant 15° secondes,
- pasteurisation instantanée 85-95°C pendant quelques secondes.

1.2.2.- Bases théoriques de la conservation par la chaleur

1.2.2.1.- Action de la chaleur sur les microorganismes

La destruction des microorganismes par la chaleur est progressive et dépend du nombre initial de germes.

- Virus

Destruction par la chaleur à une température supérieure à 100°C.

- Bactéries

Psychrophiles : leur destruction commence à 35-40°C.

Mésophiles : destruction des salmonelles à 62-63°C,
destruction de tous les bacilles à 75°C à 10".

Thermophiles : streptocoques-lactobacilles destruction à

$T^{\circ} > 75^{\circ}\text{C}$.

Spores : sensibilité en fonction des souches

1.2.2.2.- Action de la chaleur sur le lait

En plus de son action conservatrice, la chaleur peut modifier les caractéristiques organoleptiques et chimiques du lait.

Exemple : goût de cuit, brunissement non enzymatique (réaction de Maillard), destruction des protéines.

**TABLEAU IV : EFFETS DE LA TEMPERATURE SUR LES CONSTITUANTS
DU LAIT**

TRAITEMENT THERMIQUE	INCONVENIENTS
Pasteurisation basse $62^{\circ}\text{C}/30''$	dénaturation des protéines - négligeable
Pasteurisation haute $75^{\circ}\text{C}/15''$	- 20 %
U.H.T. ($140^{\circ}\text{C}/2'$)	- 60 %
Stérilisation ($120^{\circ}/20'$)	- 100 %
Stérilisation ($120^{\circ}/20'$)	Hydrolyse de la Caséine
$78^{\circ}\text{C} - 80^{\circ}\text{C}$ plusieurs heures	dégradation des glycérides et formation de lactones
$T^{\circ} > 80^{\circ}\text{C}$	Formation de la pierre de lait

Source : (MAHJOUB et COLL)

1.3.- Conservation par la fermentation

1.3.2.- Bases théoriques

- Groupes de microorganismes

Il existe deux grands groupes de microorganismes :

.les putréfiants (Proteus, Clostridium) entraînent une augmentation du pH de 7 à 9,

.les acidifiants comprenant les ferments lactiques (lactobacilles, streptocoques) et les pseudolactiques (coliformes)

- Compétition

Le développement d'un groupe bactérien a tendance à inhiber celui des autres.

1.3.2.- Application : lait fermenté (yaourt, lait caillé industriel)

2.- SEMI-CONSERVES ET LAITS FERMENTES TRANSFORMES

2.1.- Technologie du lait pasteurisé

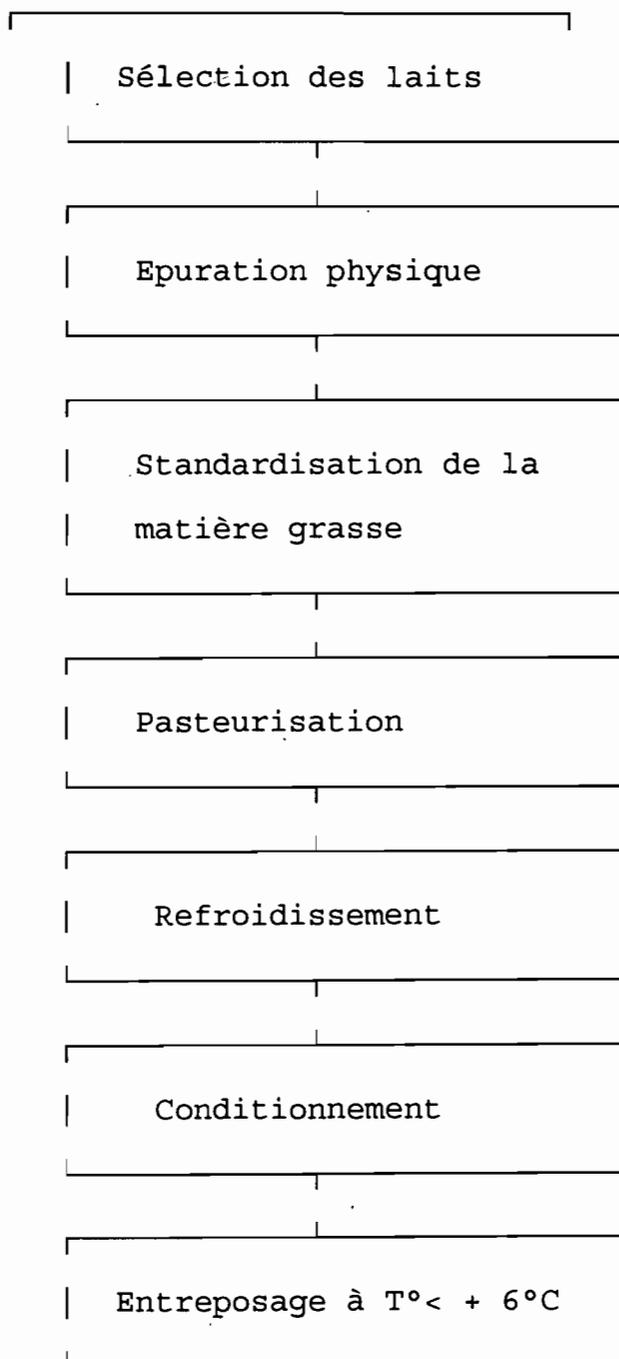
2.1.1.- Différents types de lait pasteurisé

.Le lait pasteurisé tout court obtenu par pasteurisation

basse
le lait pasteurisé de haute qualité obtenu par
pasteurisation haute.

2.1.2.- process

Figure 1 : Diagramme de fabrication des laits pasteurisés



2.1.3.- Appareils utilisés

- Echangeurs thermiques tubulaires
- Echangeurs thermiques à plaques.

2.1.4.- Caractéristiques du lait pasteurisé de haute qualité

Le lait pasteurisé a un goût de cuit plus accentué et ne doit pas contenir de la phosphatase alcaline. Ce lait doit contenir plus 80 % de protéines avant traitement.

2.1.5.- Contrôle des laits pasteurisés

- Contrôle à la production

Contrôle de la matière première (lait frais), appréciation de la qualité organoleptique, de la qualité bactériologique par le test de la réductase ; appréciation de la stabilité du lait par le test à l'alcool.

- Contrôle de la pasteurisation

Surveillance des pasteurisateurs, des thermogrammes, du conditionnement, du refroidissement et de l'hygiène générale de fabrication.

- Contrôle du produit fini

Vérification de la conformité des produits aux normes.

- Normes bactériologiques (21)

Le lait pasteurisé conditionné doit être sans germes pathogènes.

Il ne doit pas contenir plus d'un coliforme/ml, immédiatement après le traitement ou 10 coliformes/ml au moment de la vente et 30.000 germes/ml pour la flore mésophile totale.

Le lait pasteurisé doit être phosphatase - et peroxydase +

2.2.- Lait transformés

Le lait peut être transformé par des actions enzymatiques ou microbiennes en produits ayant acquis des qualités alimentaires et organoleptiques nouvelles et présentant une conservation accrue.

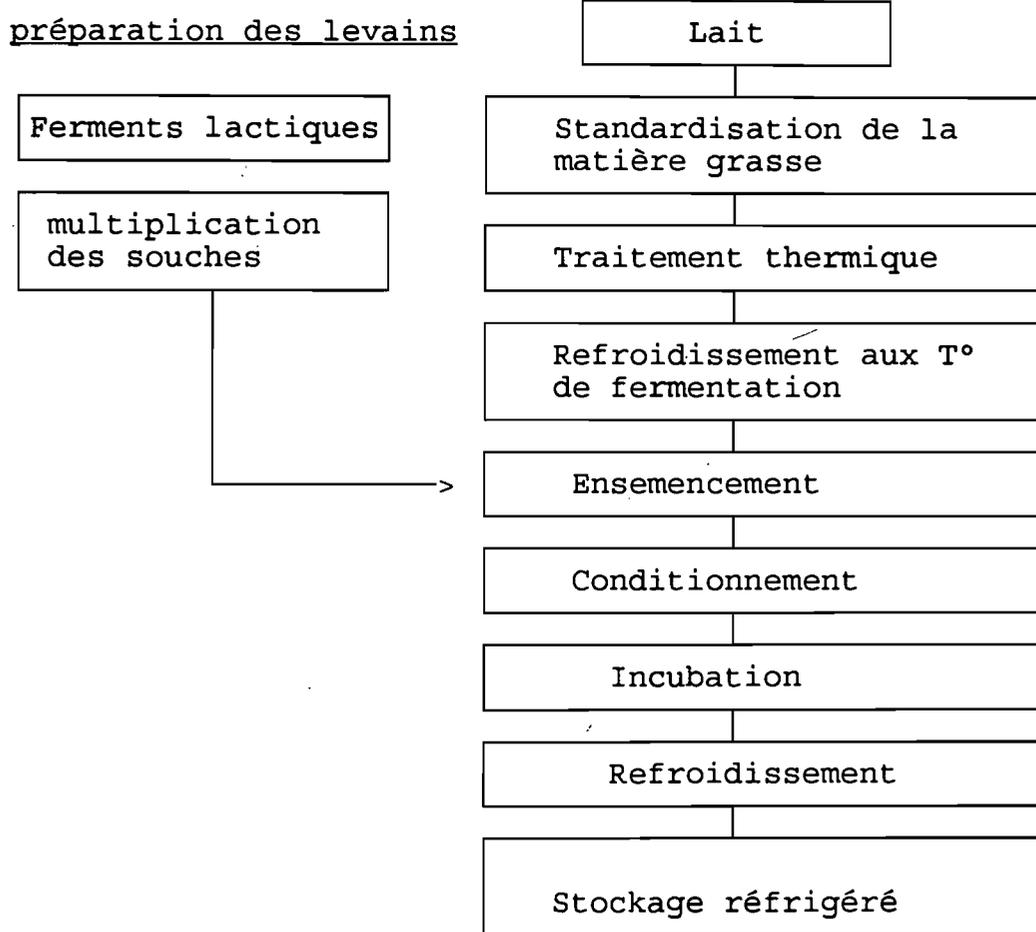
2.2.1.- Lait caillé

C'est un lait fermenté acidifié par action des microorganismes et n'ayant pas subi l'égouttage. Le lait caillé est obtenu par coagulation de la caséine à partir de flore lactique. Ici, le lactose du lait est transformé en acide lactique et la coagulation se produit à pH 4,6 environ.

2.2.2.- Crème fraîche

Correspond au lait à teneur en matière grasse enrichi par écrémage spontané ou par écrémage centrifuge. Cette teneur s'élève au moins à 30 % de matière grasse.

Figure 2 : Diagramme de fabrication des laits caillés industriels



2.2.3.- Différents types de lait caillé

- Lait caillé gras ou "MBANICK"
- lait caillé maigre ou "KATHIEU"
- Lait caillé artisanal
- "KEFIR".

2.2.4.- Contrôle du lait caille

.Contrôle des conditions générales d'hygiène de la préparation

;

Vérification de la nature des levains ;

.Contrôle du produit fini ;

examens organoleptiques ;

examens bactériologiques ;

Normes (I.S.N) ;

coliformes maximum 5/grammes ;

Eschérichia coli absence dans 1 gramme ;

levure et moisissures absence dans 1 gramme ;

absence de bactéries pathogènes dans 25 g ;

flore totale maximum 10⁴ germes/gramme.

Chapitre III : GESTION DE LA QUALITE

1.- DEFINITION DE QUALITE

Normativement, la qualité se définit comme "l'ensemble des caractéristiques d'une entité (produit, service) qui lui confère l'aptitude à satisfaire les besoins exprimés ou implicites" (ISO 8402)".

La qualité dépend du point de vue où l'on se place (AFNOR).

- Pour un client ou utilisateur

"La qualité d'un produit est son aptitude à satisfaire les besoins de ses utilisateurs".

- Pour la production

"La qualité d'une production réside dans son aptitude à produire au moindre coût des produits satisfaisant les besoins de leurs utilisateurs".

- Pour l'entreprise ou une organisation

"La qualité consiste en la mise en oeuvre d'une politique qui tend à la mobilisation permanente de tout son personnel pour améliorer :

- . la qualité de ses produits et services ;
- . l'efficacité de son fonctionnement ;
- . la pertinence et la cohérence de ses objectifs en relation avec l'évolution de son environnement.

2.- NOTION DE QUALITE

Un produit est le résultat d'une activité.

La qualité d'un produit dépend d'abord de la pertinence et de l'exhaustivité de l'expression de ses fonctions de service auxquelles participe l'expression fonctionnelle du besoin, et ensuite de son aptitude à satisfaire ces fonctions (20) pour exprimer la qualité le fournisseur doit

- déterminer l'unité qui peut faire l'objet de la garantie,
- choisir la méthode de mesure
- évaluer l'importance des caractéristiques de qualité et les ranger,
- se mettre d'accord sur l'évaluation des défauts cachés.

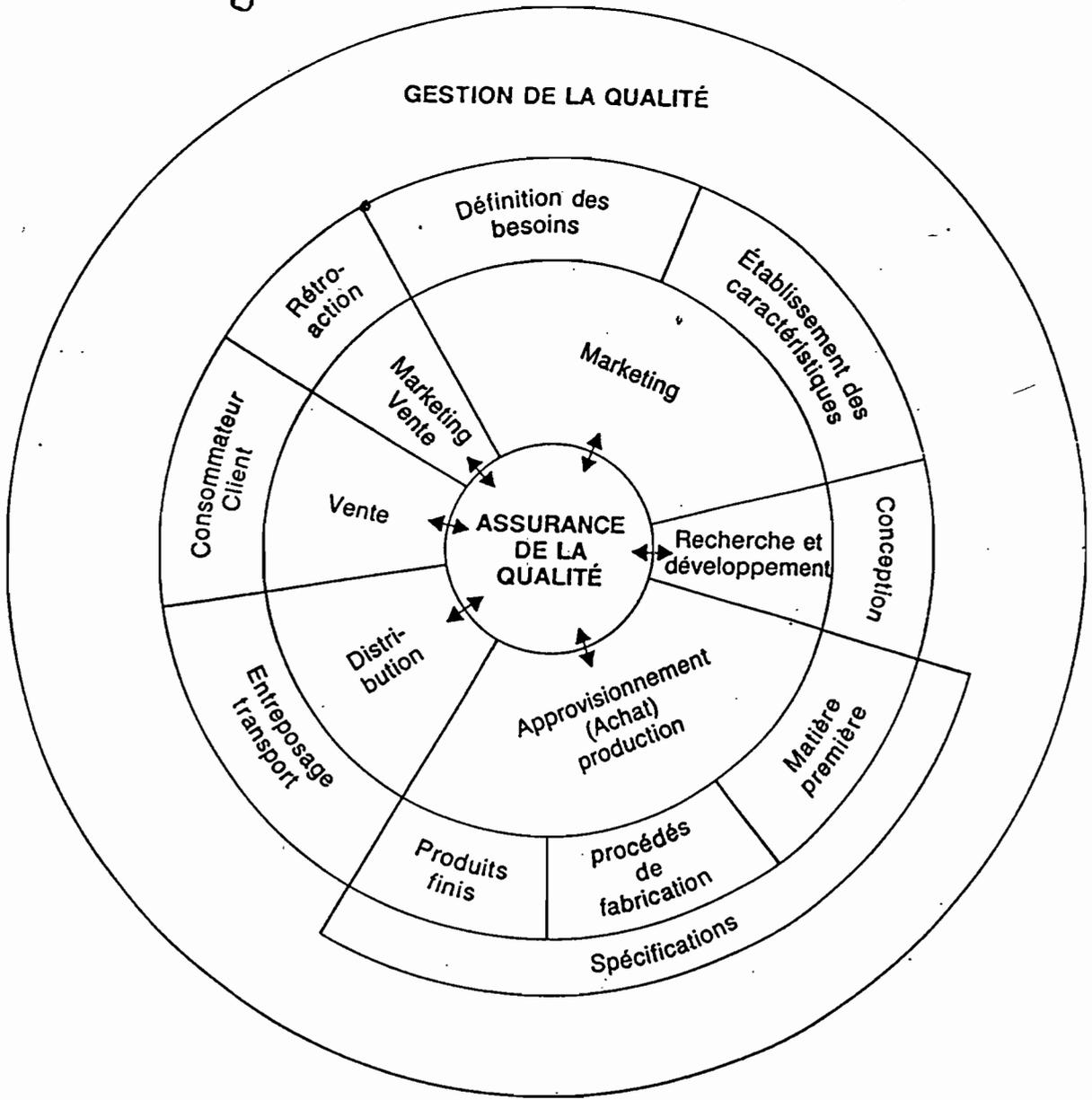
3.- GESTION DE LA QUALITE

La politique de la qualité doit être établie en termes clairs, précis et quantifiables. Pour être en mesure de coordonner et d'optimiser les efforts de tous les participants dans la réalisation de l'objectif qualité. La gestion de la qualité est un processus qui conduit à la réalisation d'un produit qui répond aux attentes du client (20)

Figure 3 : Cycle de la qualité

Le diagramme de la figure 3 illustre les diverses étapes franchies en vue d'obtenir le produit fini ainsi que les interventions effectuée par tous participants.

Figure 3 : CYCLE DE LA QUALITÉ



Source : CDAQ (7)

4.- ASSURANCE DE LA QUALITE

4.1. Définition

Selon la norme ISO 8402

L'assurance de la qualité est "l'ensemble des actions préétablies et systématiques nécessaires pour donner la confiance appropriée en ce qu'un produit ou service satisfera aux exigences données relatives à la qualité"

4.2. Principes d'assurance qualité

Il s'agit de garantir une qualité qui permette aux consommateurs d'acheter sans inquiétude et d'utiliser longtemps avec satisfaction (20)

La mise en place de l'assurance qualité repose sur les principes suivants:

Ce qui doit être fait a été écrit

Ce qui a été écrit a été fait (exécution des actions préétablies)

Ce qui a été fait a été contrôlé (évaluation permanente).

4.3. Justification

On a souvent intérêt à faire remonter les contrôles effectués sur le produit le plus en amont possible et mieux les remplacer par des mesures préventives d'organisation évitant les anomalies (53)

En effet les données relevées par le contrôle de qualité sont

trop tardives pour être utilisées rétroactivement au niveau de la fabrication.

Il devient ainsi primordial pour l'entreprise de s'assurer du contrôle des éléments essentiels à sa rentabilité et sa croissance. Le système nécessaire pour atteindre cet objectif se nomme "assurance qualité" qui sera utilisé comme élément de gestion de la qualité pour donner confiance.

4.4. Fonctions de l'assurance qualité

Les fonctions de l'assurance qualité peuvent se résumer ainsi :

- Elaborer les caractéristiques environnementales, de fabrication, de transformation, de stockage et de distribution conformes aux besoins de l'entreprise.

- Déterminer les limites d'acceptabilité pour tous les produits et procédés

- organiser et veiller sur les échanges (entrées d'ingrédients et sorties de produits)

- veiller à ce que tout se passe conformément aux dispositions à l'aide des producteurs et du laboratoire

- Former le personnel et le responsabiliser pour le motiver à la qualité

- Maîtriser le système administratif de la qualité

4.5. Modèles d'assurance qualité

Modèle 1 (ISO 9001) modèle le plus élaboré pour l'assurance qualité en conception, développement, production, installation et soutien.

Modèle 2 (ISO 9002) modèle pour l'assurance qualité en production et installation.

Modèle 3 (ISO 9003) modèle le moins élaboré pour l'assurance qualité en contrôle et essais finals.

Dans l'entreprise, l'assurance de la qualité est utilisée comme outil de gestion. L'entreprise choisit le modèle approprié selon ses objectifs.

Pour les industries agro-alimentaires où le risque microbiologique est le plus important. L'utilisation de méthode comme A.D.M.P.C. (Analyses des dangers et maîtrise des points critiques) pour la construction d'une assurance de la qualité microbiologique est considérée comme indispensable.

5.- SYSTEME ADMPC (analyses des dangers et maîtrise des points critiques)

5.1. Définition et historique

Le Système HACCP (Hazard analyses critical control point) est une méthode permettant :

- d'identifier les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire,
- de définir les moyens nécessaires à leur maîtrise,
- de s'assurer que ces moyens sont mis en oeuvre de façon

effective et efficace.

Le système HACCP doit être considéré comme une approche organisée et systématique permettant de construire, de mettre en oeuvre ou d'améliorer l'assurance de la qualité microbiologique des denrées alimentaires. Le HACCP est né aux Etats-Unis vers la fin des années soixante. Les "pionniers" en la matière furent les industries, telles que la Pillsbury corporation, travaillant aux côtés de la NASA et des laboratoires pour l'armée américaine pour la conception et la réalisation de l'alimentation des cosmonautes.

5.2. Principes (Codex Alimentaires)

La mise en oeuvre du HACCP repose sur les sept principes suivants :

- procéder à l'analyse des dangers
 - . Identifier les dangers associés à une production alimentaire à tous les stades de celle-ci
 - . Evaluer la probabilité d'apparition de ces dangers (occurrence)
 - . Identifier les mesures préventives nécessaires
- Déterminer les points critiques pour la maîtrise de ces dangers
- Etablir les critères opérationnels (valeurs limites, niveaux cibles, tolérances) dont le respect atteste de la maîtrise effective des CCP (Critical Control Point)

- Etablir un système de surveillance permettant de s'assurer de la maîtrise effective des CCP

- Etablir les actions correctives à mettre en oeuvre lorsque la surveillance révèle qu'un CCP donné n'est pas (ou n'est plus maîtrisé)

- Etablir des procédures spécifiques pour la vérification, destinée à confirmer que le système HACCP fonctionne efficacement

- Etablir un système documentaire (procédures et enregistrements) approprié couvrant l'application des six principes précédant.

5.3. Mise en oeuvre pratique

TABLEAU V : Plan de travail HACCP

TABLEAU V : PLAN DE TRAVAIL HACCP

- 1- Constituer une équipe chargée de l'étude
- 2- Définir le champ de l'étude
- 3- Décrire le produit
- 4 - Identifier l'utilisation attendue
- 5- Elaborer un diagramme de fabrication
- 6- Vérifier sur place le diagramme de fabrication
- 7- Procéder à l'analyse des dangers
 - . Dresser la liste des causes de chacun des dangers associés à chacune des étapes
 - . Dresser la liste de toutes les mesures préventives destinées à maîtriser les dangers et leurs causes
- 8- Identifier les points critiques pour la maîtrise
- 9- Etablir les niveaux cibles et les tolérances pour chaque CCP
- 10- Etablir un système de surveillance
- 11- Etablir des actions correctives
- 12- Etablir un système d'enregistrement et de documentation
- 13- Préparer la vérification

1.- CONSTITUTION DE L'EQUIPE HACCP

L'équipe réunit des participants de l'entreprise possédant les connaissances spécifiques et une expérience appropriée au produit considéré et directement impliqués dans la construction et la maîtrise de la sécurité.

2.- DEFINITION DU CHAMP DE L'ETUDE

Il s'agit de préciser :

- . le couple produit procédé sur lequel portera spécifiquement l'étude
- . la nature des dangers qui devront être considérés (microbiologiques, chimiques...)

3.- DESCRIPTION DU PRODUIT

Procéder à un véritable audit de produit :

- étude et description complète des matières premières, des ingrédients, des produits en cours de fabrication et des produits finis

4.- IDENTIFICATION DE L'UTILISATION ATTENDUE

Elle complète les informations précédentes

5.- DESCRIPTION DU PROCEDE DE FABRICATION

C'est l'audit du procédé, afin d'identifier et d'évaluer au cours des phases ultérieures de l'étude le rôle des éléments et facteurs liés au procédé et à son environnement.

6.- VERIFICATION SUR SITE DU DIAGRAMME DE FABRICATION

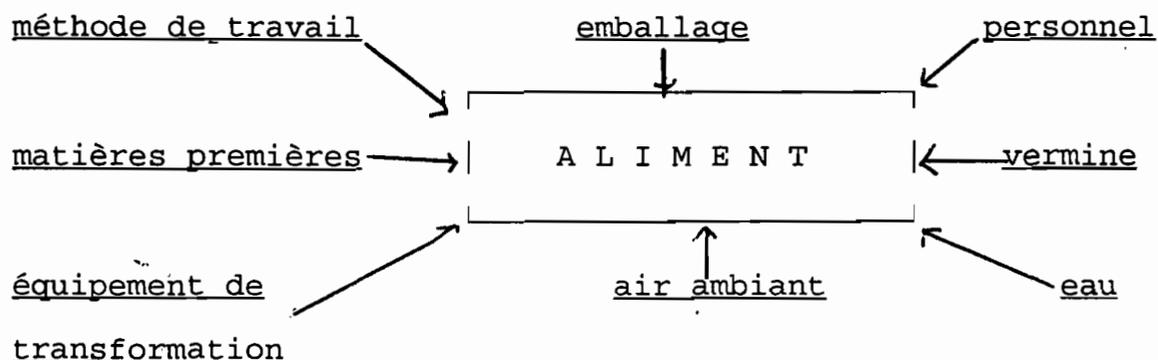
Indispensable pour s'assurer à la fois de la fiabilité du diagramme élaboré et de l'exhaustivité des informations recueillies.

7.- ANALYSES DES DANGERS

Il s'agit de l'une des étapes clés de la démarche qui vise trois buts essentiels :

- identifier les "entrées" possibles des dangers étudiés (causes) et les mesures nécessaires à leur prévention.
- Orienter, le cas échéant, la modification du produit et ou du procédé pour aménager les conditions d'une sécurité accrue.
- Fournir une base pour la détermination des CCP et qui peut se dérouler en 3 étapes :
 - . Dresser la liste des causes par des outils comme le diagramme causes - effets, l'analyse fonctionnelle, l'analyse de Paréto, l'analyse des modes de défaillance de leurs effets et leur criticité (AMDEC)

Figure 4 : Diagramme causes-effets



Source : (ISAKAWA K.)

- . Dresser la liste des mesures préventives.

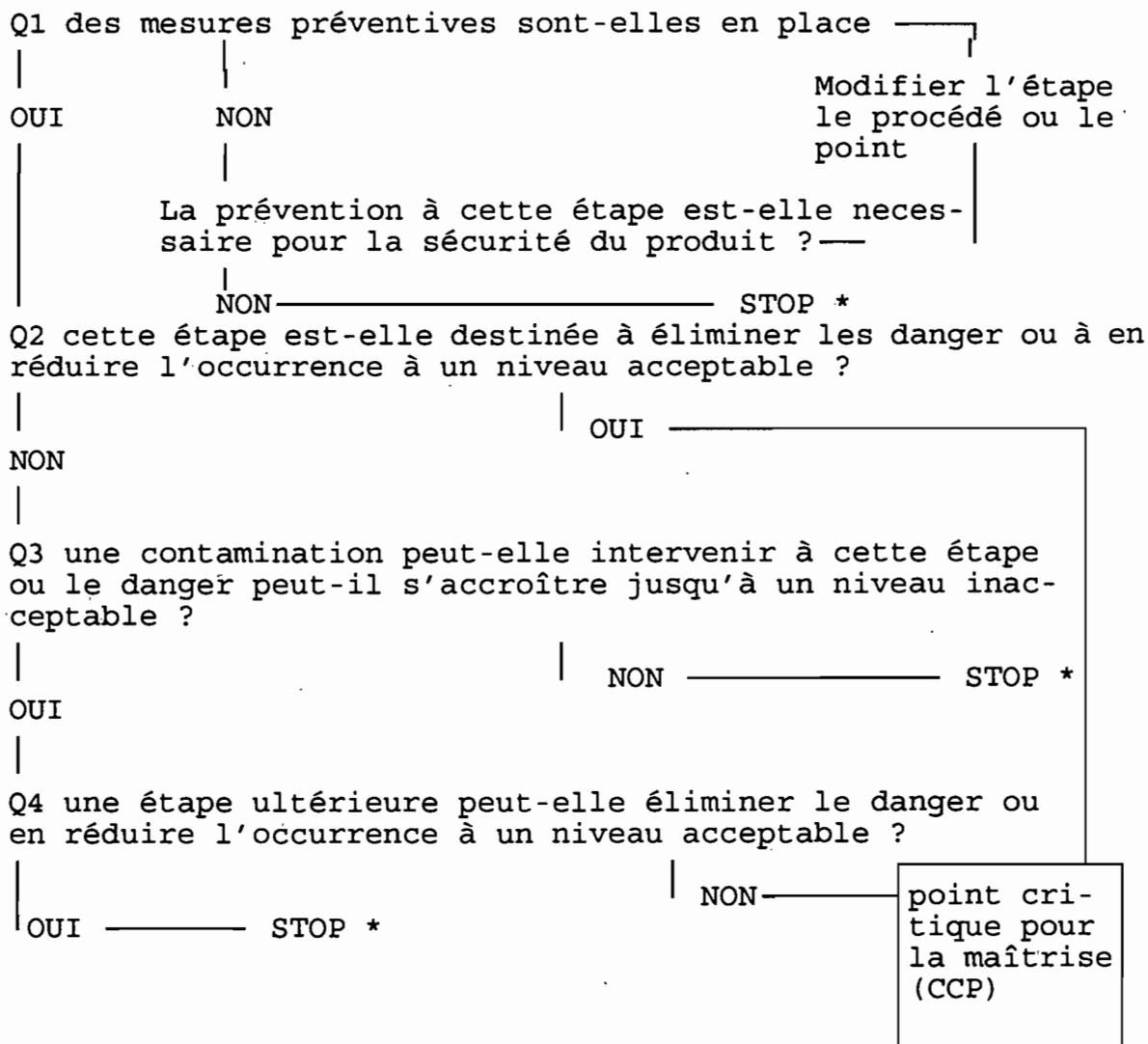
Les mesures préventives correspondent aux activités, actions techniques, moyens, matériels, ou facteurs requis pour éliminer les causes identifiées d'introduction des dangers ou réduire leur occurrence à un niveau acceptable.

- . Préparer la formalisation des mesures préventives

8.- IDENTIFICATION DES POINTS CRITIQUES POUR LEUR MAITRISE (CCP)

Les CCP correspondent aux points étapes facteurs ou procédures qui doivent être maîtrisés afin d'éliminer un danger (ou une de ses causes) ou de minimiser sa probabilité d'apparition.

**FIGURE 5 : Arbre de décision pour l'identification des CCP
(Codex alimentarius)**



9.- ETABLISSEMENT D'UN SYSTEME DE SURVEILLANCE

Il s'agit de définir avec précision les plans méthodes, dispositifs nécessaires pour effectuer les observations, tests ou mesures permettant de s'assurer que chaque exigence formulée pour les CCP (procédures opérationnelles valeurs cibles ou Tolérances) est effectivement respectée.

10.- ACTIONS CORRECTIVES

Ce sont les actions qui doivent être immédiatement entreprises lorsque le système de surveillance révèle la perte ou l'absence de maîtrise CCP.

11.- ETABLISSEMENT D'UN SYSTEME DOCUMENTAIRE

Il comportera deux types de documents :

- la documentation sur le système mis en place (procédures, modes opératoires...)
- les enregistrements (résultats, observations rapports, relevés de décision...).

12.- VERIFICATION

Cette phase consiste à définir les activités, méthodes, tests complémentaires à mettre en oeuvre pour vérifier que le système HACCP fonctionne efficacement.

DEUXIEME PARTIE

**EXPERIENCE DE LA SOCA EN MATIERE DE
GESTION DE LA QUALITE**

CHAPITRE I : PRESENTATION DE LA SOCA

1.- HISTORIQUE

La société alimentaire (SOCA) est constituée d'une ferme et d'une usine. C'est une société anonyme au capital de 1 180 500 000 Francs CFA détenu à concurrence de 70 % par des actionnaires privés nationaux et le reste par des partenaires Danois et Finlandais : bailleurs de fonds et fournisseurs d'équipements. La société a été agréée au régime prioritaire du code des investissements en Juillet 1988. La SOCA est située à Sébikotane près de l'ancienne école WILLIAM PONTY à 50 km de DAKAR. Elle s'étend sur 200 ha dont 170 réservées aux cultures fourragères. En octobre et décembre 1988 trois cent-une génisses pleines et trois taureaux, tous choisis unité par unité dans les meilleurs troupeaux, ont été importés du DANEMARK. La SOCA a été inaugurée le 30 Mars 1989 par M. ABDOU DIOUF Président de la République du Sénégal et M. HABIB THIAM, Président du Conseil d'Administration. Les premiers produits SOCA sont arrivés sur le marché le 10 Mai 1989.

2.- OBJECTIFS

Les objectifs des promoteurs de la SOCA en tant qu'entité agro-alimentaire ont été de :

- constituer un exemple de réussite en matière de transfert de technologie dans le secteur de l'élevage.

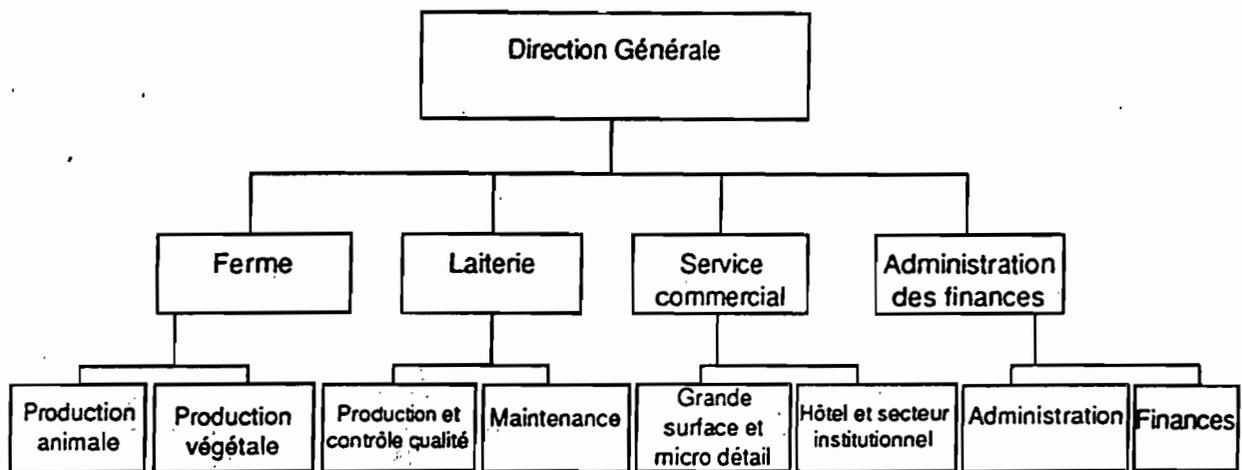
- conquérir le marché intérieur en stoppant son envahissement par des produits étrangers, donc empêcher la perte de devises.

- servir de support pour l'application de la recherche des organismes comme I.S.R.A (Institut Sénégalais de Recherche Agricole) et l'I.T.A (Institut de Technologie Alimentaire).

3.- ORGANISATION (cf figure 6)

figure(6) ORGANIGRAMME DE LA SOCA

ORGANIGRAMME SOCA 1995



4.- ACTIVITES

La SOCA est une entreprise ayant pour activités principales la production et la distribution de produits pasteurisés : lait et jus de fruit. Elle procède aussi à la vente de viandes et d'animaux sur pied à des particuliers.

Au niveau de la ferme, fournir à la laiterie du lait cru de moindre coût est un souci majeur pour ses responsables. Ainsi, leurs actions sont dirigées vers une maîtrise des coûts de l'alimentation et une régularité dans la distribution. A cet effet la culture sous pluie a été choisie. Elle est anticipée par irrigation en pivot. La maîtrise des pathologies mammaires fait l'objet d'une attention particulière et son niveau reste inférieur à la norme qui est de 12 %.

4.1. La traite

Deux traites quotidiennes sont réalisées : l'une à 3 h et l'autre à 15 h. La traite se fait à la machine. La production moyenne quotidienne est de 3000 litres actuellement avec 255 vaches lactantes.

Opérations préliminaires

- Douchage de la mamelle à l'aide de buses souterraines,
- lavage des sabots et des pieds par jets d'eau,
- nettoyage avec solution antiseptique,
- recueil des premiers jets dans un récipient,
- diagnostic clinique des mammites.

Après la traite, les pis sont plongés dans une solution antiseptique.

L'équipement de traite comprend un bac de réception de 50 litres, une pompe à lait, des pulsateurs électriques, des griffes à fermeture automatique, des gobelets à pis, un dispositif de sécurité pour surtraite, un dispositif de nettoyage automatique.

A partir du bac de réception, le lait est envoyé au bac Tampon ou il est pompé et envoyé à l'usine pour application des moyens de conservation en vigueur à la SOCA.

4.2 Production (cf tableau VI)

Le Programme de production est fonction des prévisions d'enlèvements du service commercial et du stock dans la chambre froide.

TABELAU VI : PLANNING HEBDOMADAIRE DE PRODUCTION

JOURS	NATURE DE LA PRODUCTION
Lundi	Lait Pasteurisé + Lait caillé
Mardi	Lait Pasteurisé + Jus de fruit
Mercredi	Lait Pasteurisé
Jeudi	Lait Pasteurisé Lait caillé
Vendredi	Lait Pasteurisé + Jus de fruit
Samedi	Lait Pasteurisé + Production complémentaire

TABLEAU VII : principaux produits de la SOCA

Codes	Dénomination et volume
1	lait frais entier 1 litre
2	lait frais entier 1/2 litre
3	lait frais demi-écrémé 1 litre
4	crème fraiche liquide 1/4 litre
5	lait cru 1 litre
6	jus de "bissap" 1 litre
7	jus de "bissap" 1/2 litre
8	jus d'orange 1 litre
9	crème fraiche liquide 1 litre
11	lait caillé non sucré 1 litre
12	jus de manque 1/2 litre
13	lait caillé non sucré 1 litre
14	lait caillé sucré 1/2 litre
15	lait caillé sucré 1/4 litre
16	jus de "tamarin" 1/2 litre
17	sirop de "bissap" 1 litre

N.B. : Le code 10 n'est plus produit (lait d'or)

4.2.1.- Fabrication des laits pasteurisés

(figure 7)

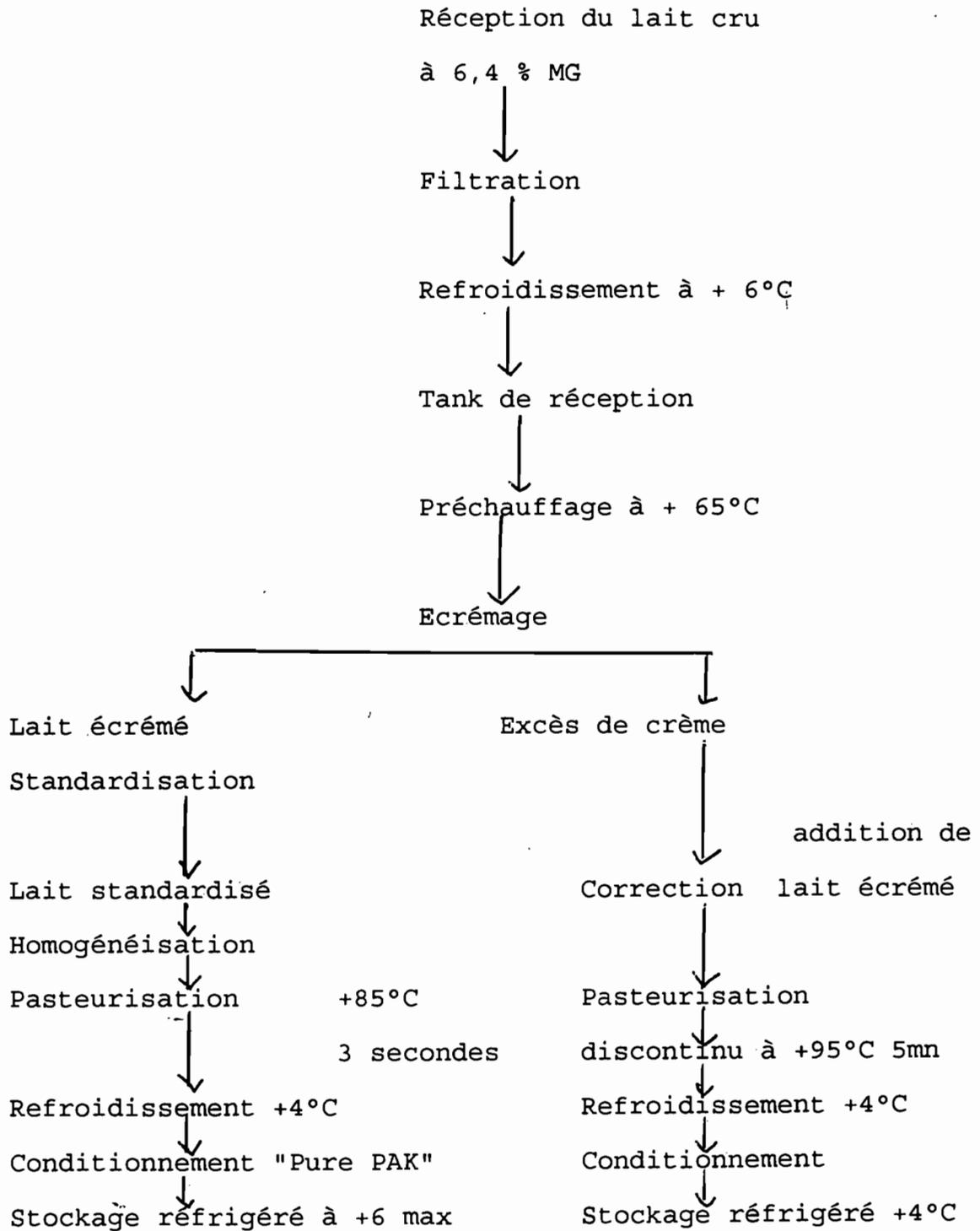
4.2.1.1.- Matières premières

- Lait cru : il provient de la ferme avec un taux de matière grasse de 6,4 % en moyenne.

- les emballages qui sont tous en "Pure PAK" (une couche de polyéthylène, d'aluminium et de carton).

La seule transformation que subit le lait est la standardisation de la matière grasse. La teneur en gras est de 3,5 % pour le lait entier et de 1,5 % pour le lait demi-écrémé.

FIGURE 7 : Diagramme de fabrication des laits pasteurisés



4.2.1.2.- Réception - Refroidissement

Le lait est reçu de la salle de traite à une température de +35 à 37°C à partir d'un bac tampon. Il est pompé et filtré par filtre "in line" jusqu'au refroidisseur à plaques dans lequel il est refroidi à +4°C avant d'être envoyé dans les tanks de stockage 1 ou 2.

4.2.1.3.- Ecrémage > Homogénéisation

Le lait non pasteurisé est pompé du Tank 1 ou 2 à travers un bac tampon par une pompe jusqu'à l'échangeur à plaques (pasteurisateur). Il y est préchauffé à 65°C par récupération de chaleur. Ensuite, ce lait est envoyé à l'écumeuse ou séparateur. Ici, le lait est séparé de sa matière grasse et on obtient un lait écrémé à 0,3 % MG. L'addition de crème se fera en fonction du produit que l'on voudra obtenir (lait entier ou demi écrémé). C'est la standardisation qui se fait tout juste à la sortie de l'écumeuse. Le lait standardisé est refoulé vers l'échangeur à plaques puis dirigé vers l'homogénéisateur où une homogénéisation en une étape a lieu avant que le lait ne soit renvoyé au pasteurisateur. Cette opération permet de diminuer le diamètre des globules gras du lait. Ceci favorise une stabilisation de l'émulsion, l'amélioration de la consistance du lait et l'accroissement de sa blancheur et une meilleure digestibilité des lipides.

4.2.1.4.- Pasteurisation

Le lait homogénéisé est pasteurisé, c'est à dire, chauffé à +85°C pendant 3 secondes comme l'indique la figure (8).

A la suite de cette pasteurisation, le lait est refroidi à +4°C

et envoyé aux tanks de stockage n° 3 et 4.

4.2.1.5.- Conditionnement

Les produits pasteurisés en vrac sont pompés jusqu'à la remplisseuse où ils sont mis en boîte à l'aide d'une "NIMCO". C'est un assemblage d'appareils chargés du formage, de la soudure et du remplissage des boîtes. Ceux-ci sont ensuite stockés dans la chambre froide au maximum à +4°C jusqu'à l'enlèvement pour la vente.

4.2.2.- Production de crème

A la sortie de l'écumeuse, la crème est récupérée dans des jerricanes et dirigée dans le petit tank (n° 5). La correction est effectuée par addition de lait écrémé. La crème subit dans ce tank un chauffage à 95°C pendant 5 mn.

Contrairement à l'échangeur à plaques, dans ce tank, après chauffage, il n'y a pas récupération de chaleur. Donc, elle est perdue par le circuit (pasteurisation discontinue). Ensuite, la crème à 38 % de MG est dirigée vers la remplisseuse où elle est mise en boîtes.

4.2.3.- Equipements de production

Les différentes étapes de la production sont réalisées à l'aide des appareils et éléments suivants :

- bac tampon de 300 litres
- filtre "in line"
- écumeuse (cf annexe 1)

Comprend un bol de type assiette dont la surface intérieure est sans rainures. L'arrivée du lait est contrôlée et maintenue constante par un flotteur à haute pression. La boue séparée est accumulée dans le collecteur et doit être retirée après l'arrêt

du bol : capacité = 2000 litres/heure.

- Homogénéisateur

L'homogénéisateur est équipé d'une garniture de cylindre avec manchette en "U", d'un filtre encastré, d'une console avec manomètre et d'une soupape de rinçage. Capacité : 2000 litres/heure à la pression de 250 kp/cm².

- Pasteurisateur à plaques (cf annexe 2) ✓

Le pasteurisateur est constitué de plaques en acier inoxydable embouties. Celles-ci assurent une transmission maximale de la chaleur et une perte minimale de la pression. Elles permettent la circulation du lait qui est chauffé par vapeur d'eau qui circule à contre courant.

- Dispositif de réglage de la température

- Vanne de déviation de l'écoulement en cas de variations inadmissibles de la température préétablie

- Voyant d'alarme clignotant lorsque la vanne de déviation de l'écoulement est activée

- Chaufferie elle comprend une station d'adoucissement qui alimente la chaudière en eau. Capacité chaudière : 650 Kg de vapeur/heure, à une température de 100°C.

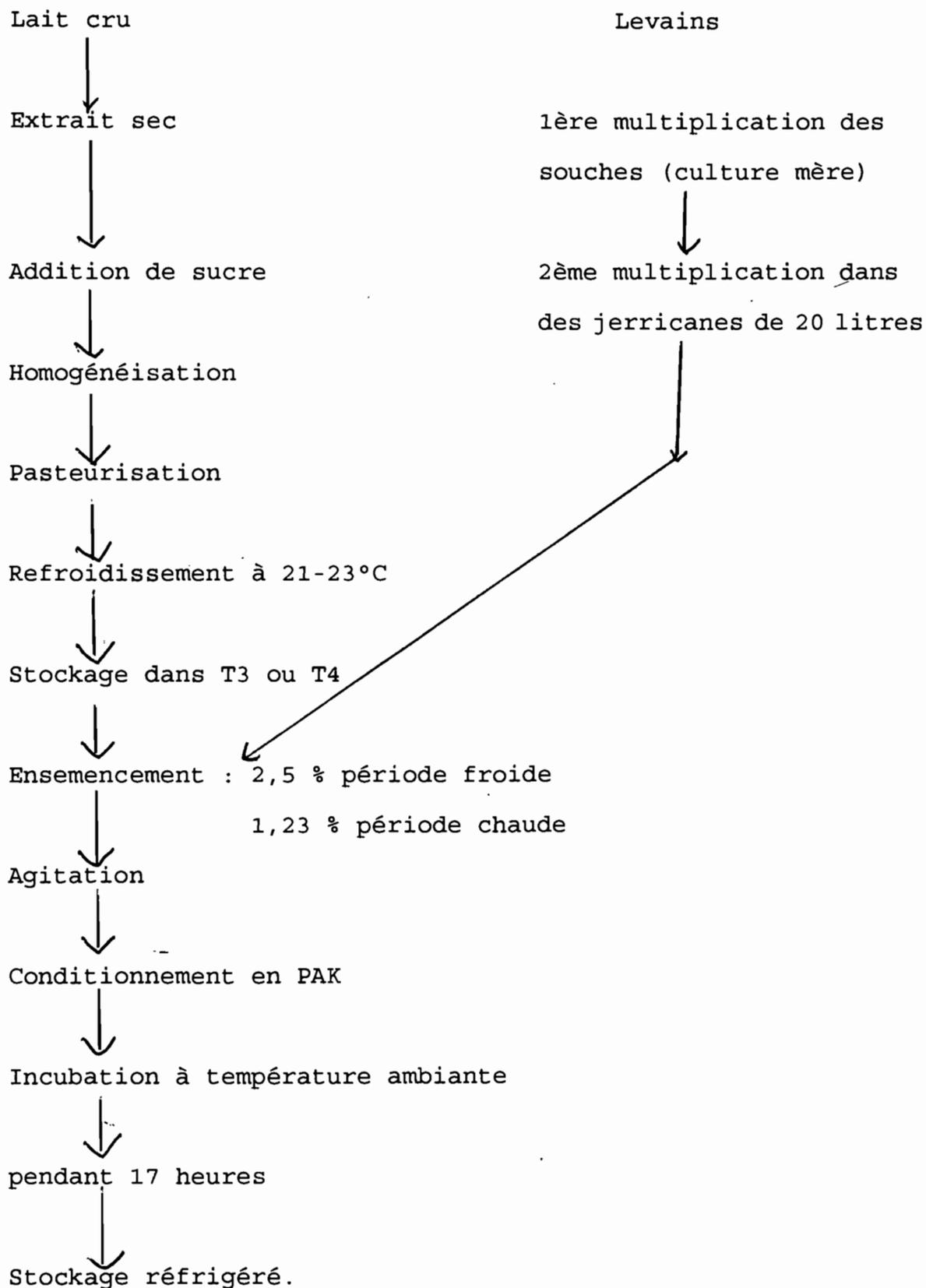
- Refroidissement l'installation de réfrigération est basée sur des systèmes de refroidissement par eau glacée.

4.2.4.- Préparation des laits caillés

(cf figure 8)

4.2.4.1.- Matières premières

- lait cru
- extrait sec
- ferment .
- sucre.

FIGURE 8 : Diagramme de fabrication du lait caillé

- Le lait cru

Il doit pouvoir supporter la pasteurisation.

Les recyclés, ce sont des produits déjà conditionnés qui sont invendus, mais encore consommables. Ces laits font l'objet de certains tests et doivent avoir :

* une acidité Dornic située entre 14 - 18°D

* un pH compris entre 6,6 - 6,8.

- Les emballages

L'épaisseur des couches constituantes des emballages sont plus importantes pour pouvoir faire face à l'acidité plus basse du lait caillé 4,6.

- Le sucre

Il provient de la CSS (Compagnie Sucrière Sénégalaise) et est stocké dans le magasin des matières premières.

- Les levains

Les souches utilisées sont lyophilisées, du "type LD" mésophiles comprenant le *Lactococcus lactis* sp *lactis*, *crémoris* et *diacételactis* et le *leuconostoc crémoris*.

4.2.4.2.- Ensemencement

Il s'agit de mélanger le lait pasteurisé à cailler avec les ferments lactiques. Le taux d'ensemencement dépend des conditions d'incubation prévues. Il est de 1,23 pour cent en période chaude et de 2,3 pour cent en période froide.

4.2.4.3.- Incubation

L'incubation correspond à la période qui s'écoule de l'ensemencement à la coagulation à des conditions permettant le développement optimal des ferments. Elle permet le développement de l'acidité et la coagulation de la caséine.

Au bout du temps requis pour la souche : 17 heures, le développement de l'acidité est arrêté par refroidissement à des températures inhibitrices $< +4^{\circ}\text{C}$.

4.3.- Distribution

La politique du produit adoptée par la SOCA (durée de vie du produit - conditions de conservation), a conduit celle-ci à prendre en charge la distribution de ses produits. Cinq équipes de deux agents chacune sillonnent à bord de camions frigorifiques les différents secteurs de Dakar, Thiès et de la Petite Côte.

En général, chaque secteur est visité 2 fois/semaine, mais certains points de vente ont une livraison quotidienne du fait de leur capacité de vente. L'enlèvement au niveau de la chambre froide se fait par le plus grand camion. Il achemine les produits vers le service commercial où se fait le dispatching. Le programme de distribution est établi la veille par le contrôleur des ventes.

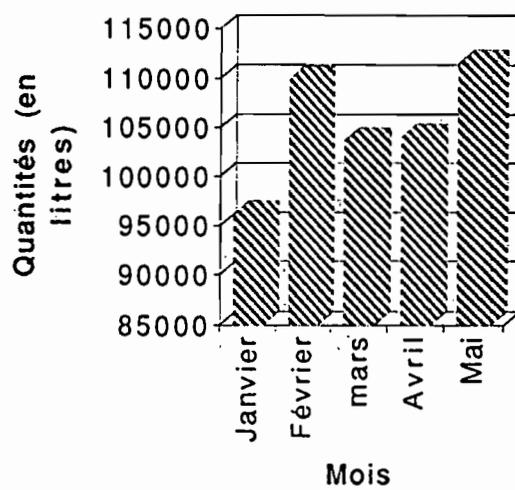
5.- REALISATION (cf figure 9)

TABLEAU VIII : Production de lait de Janvier à

Mai 1995 (en litres)

MOIS	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
QUANTITE	96145,5	109882,5	103596,75	103993	111531

Figure 9 : Production de lait de Janvier à Mai 1995 à la laiterie



CHAPITRE II - GESTION DE LA QUALITE A LA SOCA

1.- DEMARCHE QUALITE EN PRODUCTION

Elle est fondée sur une démarche qui passe par une quantification des objectifs, une évaluation des besoins en facteurs de production, un contrôle des conditions de production. Elle vise une conformité entre les prévisions et les réalisations, ainsi qu'une production de qualité. L'usine cherche donc à satisfaire la demande du service commercial dans les délais requis. Pour y parvenir, la production s'appuie sur un programme d'entretien préventif, de nettoyage et d'organisation bien défini.

1.1.- Organisation (cf tableaux IX, X, XI)

1.2.- Opérations annexes de production

1.2.1.- Programme général d'entretien

C'est un programme de maintenance, de contrôle, de vérification de tous les appareils de la production suivant une période annuelle, semestrielle, trimestrielle, mensuelle, hebdomadaire et quotidienne.

1.2.2.- Nettoyage en place (N.E.P)

La N.E.P est un nettoyage automatique en circuit fermé à l'aide de pompe de lancement et de retour des appareils et des tuyaux avec des solutions de soude et d'acide. Ce programme s'effectue comme suit :

- vidange du reste de produit dans le circuit,
- rinçage à l'eau tiède,
- circulation d'une solution de liquide détersif chaud,
- rinçage à l'eau chaude,
- les recouvrements organiques et graisseux sont enlevés par la soude à la concentration maximale de 1,5 %,
- les incrustations sont éliminées par de l'acide nitrique à la concentration maximale 0,8 %.

Toutes ces solutions sont dosées après lavage pour vérification de leur conformité.

2.- DEMARCHE QUALITE EN CONTROLE

2.1 Spécifications

Document qui prescrit les exigences auxquelles le produit ou le service doit se conformer (2)

2.1.1 Matières premières

ce sont les ingrédients nécessaires à la préparation d'un produit fini et les emballages requis pour les protéger.

- Le lait cru

Il ne doit comporter aucun défaut organoleptique. Le nombre de coliformes doit être $< 100/\text{ml}$. Après un séjour de plus de 24 heures les deux mesures suivantes sont réalisées sur le lait : acidité Dornic, pH

- Le sucre

A l'arrivée les sacs de sucre sont comptés et seront pesés avant utilisation.

- L'eau

Elle ne doit pas être dure (sans Ca et Mg). Le taux de chlore après le filtre doit être égale à zéro

- Les emballages

Les emballages sont du type "Pure-PAK" constitués de couches de polyéthylène, de carton et d'aluminium, en 1 litre, 1/2 litre et 1/4 de litre. Ces emballages doivent porter les

différentes mentions obligatoires pour les laits pasteurisés (constituants, date limite de consommation, condition de conservation)

2.1.2 Procédés

- Le refroidissement

le refroidissement du lait cru se fait à une température maximale de +6°C.

- l'écémage

le réglage du débit d'entrée et de sortie se fait selon la teneur en matière grasse du lait.

- L'homogénéisation

Préchauffage et réglage de la pression 200 Kp/cm²

- Pasteurisation

Le couple temps - température est de :

85°C pendant 3 secondes pour le lait

95°C pendant 5 minutes pour la crème

- Stockage réfrigéré

il se fait à une température maximale de +6°C. la vérification se fait chaque matin

2.1.3 Produits finis (cf tableau XIII, XIV, XIV)

SOCA / LABORATOIRE DE CONTROLE

Date de production

Date de péremption

TABLEAU XII : COMPTE RENDU D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

Analyse N.

Age ferment		
acidité		
% ensemencement		
Quantité lait		
Température		
Heure d'ensemencement		
Temps d'incubation		
Acidité finale		
Ph		

TABLEAU XIII : COMPTE RENDU D'ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

	Résultats dénombrements par gramme de produits (11) (13) (14) (15)	Critères de référence par gramme
Coliformes 37 C		10
levures		10 ²
Moisissures		10
Entérobactéries		0
Texture		Odeur
Saveur		Lactosérum
CONCLUSION sur l'échantillon analysé :		

Le Responsable du laboratoire

Le directeur de la Laiterie

Date de production :

Date de péremption :

TABLEAU XIV

1./ COMPTE-RENDU D'ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

Analyse N.

CODE	DENSITE	NORME	Ph	NORME	ACIDITE	NORME	MATIERES GRASSES	NORME
(1)		1028		6,60		14 D		3,5 à 4%
(2)								3,5 à 4%
(3)		à		à		à		1,5 à 2,5%
(4)								38 à 39%
(9)		1032		6,80		18 D		38 à 39%

TABLEAU XV

2./ COMPTE-RENDU D'ANALYSE BACTERIOLOGIQUE

	Résultats des dénombrements par gamme de produits					Critères de références par gramme
	(10)	(3)	(1)	(4)	(9)	
Phosphatase alcaline						NEGATIVE
Micro-organismes aérobies						3.10 ⁴
Coliformes à 37						10
						1
						1
Contrôle de solution de lavage :						
LAITERIE			SALLE DE TRAITE			
NaoH =						NaoH =
HNO3 =						HNO3 =
Contrôle du chlore dans les eaux d'alimentaion						NORMES
Chlore water dosing pump =				Ph =		(1 à 1.5)
Chlore water after the filter =				Ph =		(7 à 7.80)
Coliformes à 37 C		5 Bts				
		5 TS				
CONCLUSIONS sur les échantillons analysés						
SERTISSAGE						

Le Responsable du Laboratoire

Le Directeur de la Laiterie

2.2 Laboratoire

La SOCA dispose d'un laboratoire avec des équipements nécessaires pour vérifier la composition, les propriétés des ingrédients, le produit fini, ainsi que la rigueur du procédé de fabrication.

2.2.1- Echantillonnage

Pour chaque catégorie d'analyses deux unités de la production du jour sont prélevées.

En cas d'anomalies, deux autres échantillons sont prélevés pour confirmation du résultat obtenu.

2.2.2- Mesures physico-chimiques

2.2.2.1- pH-ACIDITE DORNIC

pH

- Matériel

- pH mètre
- Solution tampon pH 4 et 7
- Lait
- Bécher

- Méthode

L'électrode du pH mètre étalonné avec les deux solutions tampons est plongé dans le bécher contenant le lait puis on appuie sur la touche "ON" et le pH s'affiche directement

- Acidité Dornic

- Matériel

- Soude N/9
- Burette
- Phénophtaleine 1 %
- Erlenmeyer
- Pipette

- Méthode

Dix millilitres de lait sont introduits dans l'erlenmeyer, auxquels 2 gouttes de phénophtaleine sont ajoutées. La Soudé N/9 contenu dans la burette est versée dans l'erlenmeyer jusqu'au virage du lait au rose. La lecture de la chute est faite.

2.2.2.2.- Densité

- Matériel

On y trouve :

1 lactodensimètre

1 thermomètre

1 verre à pied

- Méthode

Le verre à pied est rempli de lait dans lequel le lactodensimètre est plongé. La lecture se fait sur la partie graduée émergente du densimètre. La température du lait peut être prise auparavant.

Formule de correction

- Pour des températures du lait < 15 °C

$$\text{Densité} = \text{Densité lue} - 0,2 (15 - \text{température du lait})$$

- Pour des températures du lait > 15 °C

$$\text{Densité} = \text{Densité lue} + 0,2 (\text{température lue} - 15)$$

2.2.2.3- Matière grasse (MG)

- Matériel

Il est constitué par les éléments suivants :

- 1 centrifugeuse
- 1 pipette de 11 ml
- 1 bain marie
- 1 mesureur d'acide sulfurique
- 1 mesureur d'alcool isoamylique

- Méthode

La méthode utilisée est celle dite de Gerber. Elle consiste en un attaque du lait par l'acide sulfurique.

A l'aide du mesureur, 10 ml d'acide sont introduits dans le butyromètre auxquels on ajoute 11 ml de lait et 1 ml d'alcool. Le butyromètre ainsi rempli est agité puis retourné plusieurs fois. Il est plongé dans le bain marie, puis introduit dans la Centrifugeuse qui est mise en marche pendant 5 à 8 minutes. Après centrifugation le taux de matière grasse correspond à la hauteur de la colonne claire. Il est lu directement.

2.2.2.4.- Phosphatase alcaline (PAL)

- Matériel

- tubes à essai,
- pipettes,
- étuves 37°C

- eau distillée

- Méthode

Dans un tube à essai stérile, 10 ml d'eau distillée sont introduits, puis 1 comprimé de Lactognost I et de Lactognost II qui sont écrasés. Un millilitre de lait est ajoutée puis mélangé en secouant le tube qui sera ensuite incubé à 37°C pendant 1 heure. A la sortie du tube, la poudre est ajoutée. La lecture se fait 10 minutes. Une coloration bleue indique la présence de phosphatase, donc une pasteurisation inefficace.

2.2.3.- Mesures microbiologiques

2.2.3.1.- Recherche et dénombrement des
micro-organismes aérobies à 30°C
(cf annexe 3)

2.2.3.2.- Recherche et dénombrement des
coliformes (cf annexe 4)

2.2.3.3.- Recherche et dénombrement de la
flore fongique (cf annexe 5)

2.2.4.- Résultats - Discussion

2.2.4.1.- Lait cru

Le dénombrement des flores (tableau XVI)

- Le taux de flore totale est conforme. Notons ici que les échantillons qui ne donnent pas satisfaction correspondent

aux périodes de contrôle laitier.

Valeur maximale = 61200 germes/ml

moyenne = 13260 germes/ml

valeur minimale = 1320 germes/ml

Les coliformes au niveau du bac tampon

Valeur maximale = 47 germes/ml

moyenne = 7,4 germes/ml

valeur minimale = 0

Au niveau du tank de stockage

Valeur maximale = 272 germes/ml

moyenne = 34,5 germes/ml

valeur minimale = 0

Le taux acceptable obtenu s'explique par ce qui a été dit dans la 1ère partie (paragraphe 1.4.4) et signe aussi l'efficacité de la traite mécanique.

La différence qui existe entre le taux de coliformes du bac tampon et celui du tank de stockage est due soit à une contamination par le circuit et le tank qui sont mal lavés, soit à un stockage à une température élevée.

TABLEAU XVI : Résultats des analyses du lait cru dans le bac tampon de la Salle traite (BTs) et dans tanks de stockage 1 ou 2 (Ts)

NUMERO ECHANTILLON	BAC TAMPON		TANK DE STOCKAGE
	Flore totale	Coliformes	Coliformes
1	2200	4	2
2	31000	10	0
3	6200	3	INC
4	5700	2	+100
5	4300	1	37
6	3400	1	51
7	38000	4	0
8	19000	0	0
9	3400	2	14
10	<u>INC</u>	<u>INC</u>	INC
11	4380	4	0
12	5500	0	+100
13	9400	4	INC
14	1320	12	INC
15	23600	+100	+100
16	3200	> 1	119
17	5700	3	43
18	33200	+100	1
19	1900	14	60
20	6200	140	0
21	12500	21	272
22	6700	13	0
23	61200	100	0
24	INC	6	INC
25	6100	6	166
26	23600	5	INC
27	9800	15	INC
28	2000	0	INC
29	2120	47	1

2.2.4.2- Lait Pasteurisé

- Le pH du lait pasteurisé varie entre 6,6 - 6,8 pour tous ces échantillons
- l'acidité Dornic se situe dans l'intervalle 14 - 17°D donc reste conforme
- la densité à 15°C varie entre 1029 - 1034,5
- la matière grasse

Dans le lait entier le taux de matière grasse varie de 0,8 à 4,6 % avec une moyenne de 3,7 %.

46 % des échantillons ont un taux inférieur à la norme et 5 % ont un taux supérieur à la norme.

Ces non-conformités sont surtout dues au mauvais réglage de l'écrémeuse

- la phosphatase alcaline est absente dans tous les échantillons
- le dénombrement des différentes flores (tableau XVI)
la flore totale est présente dans tous les échantillons
 - valeur maximale = 38400 germes/ml
 - taux incomptable = 3 %
 - valeur minimale = 100 germes/ml
 - moyenne = 10422 germes/ml

TABLEAU XVII : Résultats des analyses bactériologiques du lait pasteurisé

N° ECHAN TILLON	LAIT PASTEURISE		N° ECHAN TILLON	LAIT PASTEURISE		N° ECH	LAIT PASTEURISE	
	Flore totale	Coli- formes		Flore totale	Coli- formes		Flore tot	Coli- formes
1	2000	+10	34	36000	+10	67	9000	+10
2	5600	+10	35	24200	91	68	24000	+10
3	300	0	36	200	8	69	900	0
4	640	+10	37	800	2	70	30000	164
5	24200	+10	38	800	11	71	3300	0
6	600	0	39	4000	0	72	8900	8
7	300	3	40	700	1	73	15800	52
8	500	0	41	2300	0	74	3700	0
9	500	0	42	200	3	75	20300	112
10	500	0	43	1700	14	76	6900	51
11	1600	+10	44	9100	11	77	3900	0
12	5400	+10	45	5800	4	78	2700	0
13	100	0	46	500	0	79	400	0
14	600	1	47	100	0	80	600	0
15	800	0	48	4200	0	81	1000	29
16	3600	6-	49	7400	0	82	12200	5
17	incomp	1	50	2900	0	83	1000	0
18	300	0	51	5700	17	84	2200	0
19	1200	18	52	1900	4	85	900	0
20	500	0	53	1300	0	86	7000	1
21	500	5	54	1400	0	87	1000	0
22	4700	42	55	8500	0	88	900	58

SUITE TABLEAU XVII

N° ECHAN TILLON	LAIT PASTEURISE		N° ECHAN TILLON	LAIT PASTEURISE		N° ECH	LAIT PASTEURISE	
	Flore totale	Coli- formes		Flore totale	Coli- formes		Flore tot	Coli- formes
23	700	0	56	20600	156	89	1100	3
24	4100	0	57	268	+10	90	3400	67
25	INC	3	58	9400	96	91	2100	0
26	800	0	59	1700	27	92	1100	0
27	2200	8	60	8600	10	93	10300	+10
28	400	1	61	200	2	94	INC	+10
29	700	0	62	400	2	95	2200	1
30	4200	4	63	1400	164	96	<u>13800</u>	160
31	3900	0	64	16000	+10	97	<u>4100</u>	3
32	2600	0	65	5800	2	98	<u>2500</u>	4
33	5400	+10	66	6200	143	99	<u>38400</u>	
						100	17400	41

Figure 10 : Taux de coliformes dans le lait pasteurisé

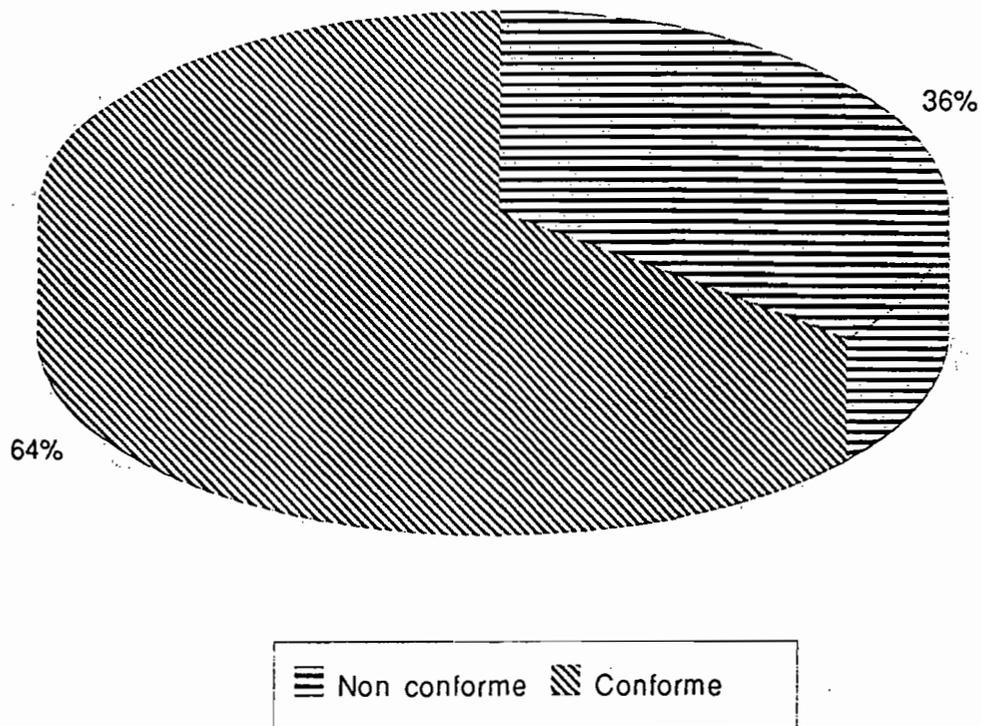
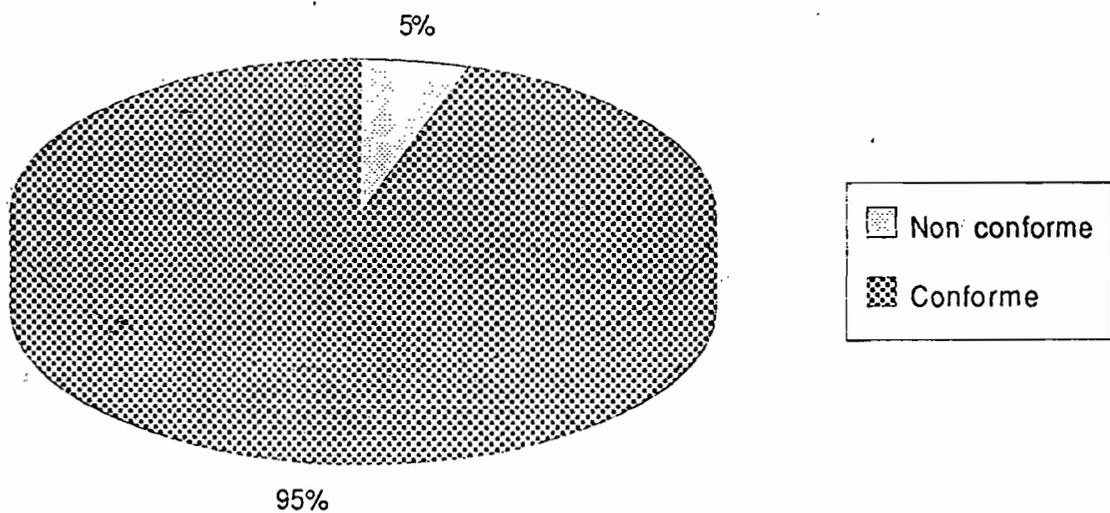


Figure 11 : Pourcentage de flore totale dans le lait pasteurisé



5 % des échantillons sont non conformes. Cela constitue un grand risque d'altération pour les produits.

- Les coliformes

Ils sont présents dans 62 % des échantillons dont 36 % ne satisfont pas aux normes. Ce taux élevé est dû certes, aux contaminations par le personnel, par l'intermédiaire des emballages qui apportent ces germes après pasteurisation.

2.2.4.3.- Crème fraîche

Les analyses physico-chimiques (pH, acidité, densité) varient dans les normes établies, donc ne posent pas de problème.

- Le taux de matière grasse

valeur maximale 45 %

moyenne 38,5 %.

valeur minimale 32,5 %

42 % des échantillons ont un taux de matière grasse inférieure à la norme et 14 % ont un taux supérieur.

- Ces irrégularités sont dues aux défauts de correction de la crème.

- Le dénombrement des différentes flores (tableau XVIII)

On retrouve dans tous les échantillons la flore totale avec :

valeur maximale = 52400 germes/ml,

valeur minimale = 200 germes/ml

incomptable = 9 %.

TABLEAU XVIII : Résultats des analyses bactériologiques de la crème

NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME	
	Flore totale	Coli- forme		Flore totale	Coli- forme		Flore total	Coli form
1	7300	> 10	35	600	0	69	27500	>100
2	INC	> 10	36	400	0	70	43200	> 10
3	1400	> 10	37	26400	0	71	2400	0
4	7100	> 10	38	900	0	72	1900	0
5	INC	INC	39	3800	8	73	6400	3
6	600	0	40	13000	26	74	200	0
7	2400	22	41	2100	4	75	4000	21
8	1000	0	42	1900	0	76	11600	3
9	5800	> 10	43	500	0	77	300	0
10	1600	0	44	10800	0	78	8800	3
11	4800	> 10	45	21200	0	79	700	0
12	10700	> 10	46	5200	0	80	3700	1
13	INC	3	47	28400	22	81	1800	0
14	1100	2	48	12100	9	82	5000	148
15	18200	0	49	6000	0	83	4000	10

SUITE TALBEAU XVIII

NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME	
	flore totale	Coli- forme		Flore totale	Coli- formes		flore total	coli
16	7500	> 10	50	4800	3	84	INC	+ 25
17	12050	3	51	11200	8	85	INC	1
18	6400	7	52	32000	112	86	300	1
19	900	53	53	484	> 10	87	INC	INC
20	800	0	54	19200	85	88	INC	INC
21	9500	4	55	2900	10	89	5400	25
22	3500	31	56	33600	> 10	90	26800	96
23	29800	8	57	300	0	91	7400	222
24	10900	6	58	1800	1	92	INC	INC
25	INC	2	59	41000	> 10	93	7200	INC
26	1500	0	60	3100	21	94	2000	70
27	18400	13	61	42000	> 10	95	34400	256
28	52400	13	62	200	0	96	6200	60
29	1700	0	63	13200	5	97	9000	INC
30	18600	16	64	48800	1	98	4100	35

SUIITE TABLEAU XVIII

NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME		NUMERO ECHAN- TILLON	CREME	
	Flore totale	Coli- forme		Flore totale	Coli- forme		Flore tôt	Coli form
31	15000	0	65	1100	0	99	2500	2
32	500	7	66	15200	13	100	38400	> 10
33	3700	5	67	22200	40			
34	3600	36	68	700	0			

Figure 12 . Taux de Flore totale dans la crème

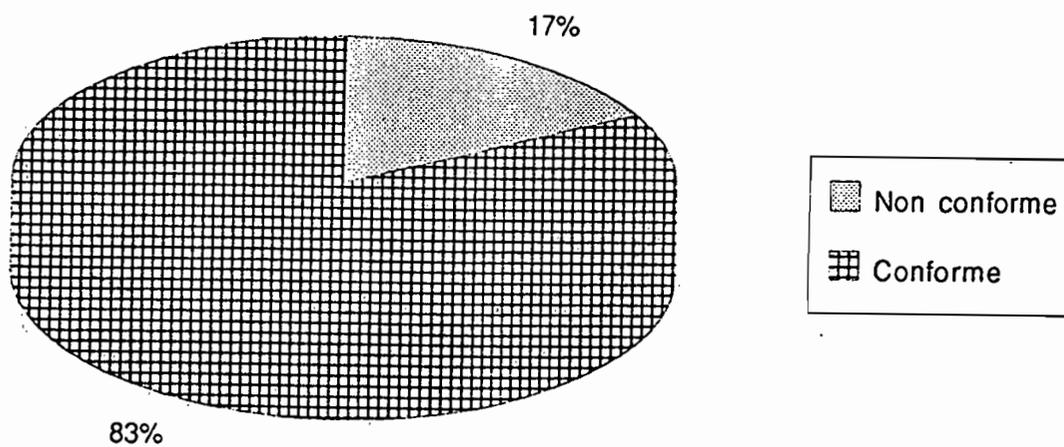
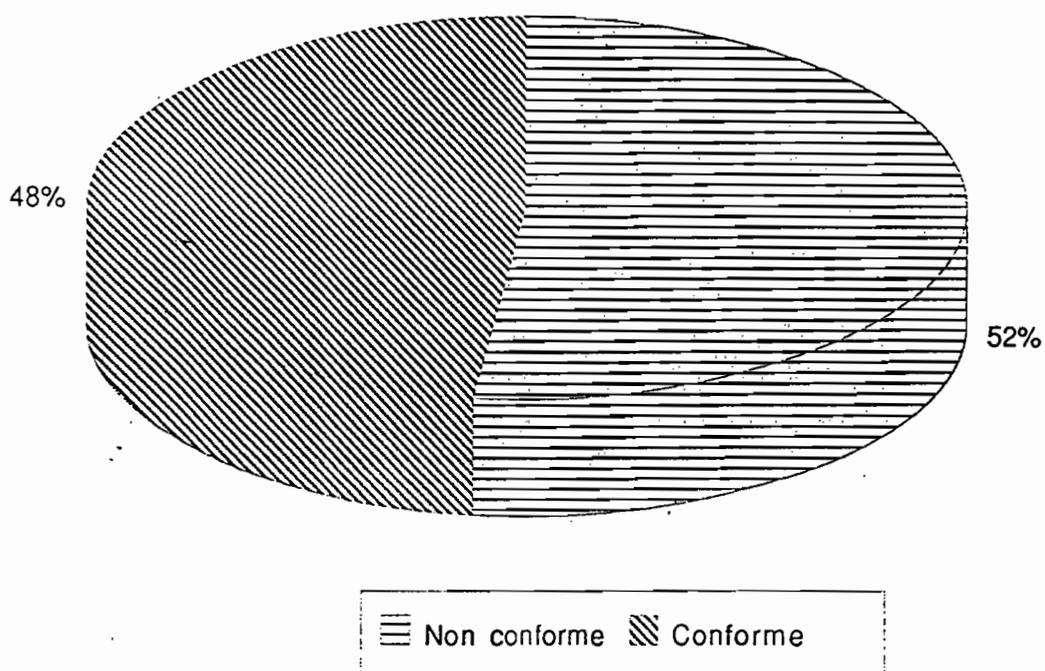


Figure 13 : Taux de coliformes dans la crème



17 % des échantillons ont un taux de contamination supérieur à la norme.

- Les coliformes

Ils sont présents dans 71 % des échantillons, avec 52 % de non conformes.

Cette forte contamination est due aux manipulations du personnel, certainement aux jerricanes mal nettoyés et au circuit.

Valeur maximale 256 germes/ml

moyenne = 62

valeur minimale 0

2.2.4.4.- Lait caillé

L'acidité Dornic du lait varie 60°-120°D pour des souches qui doivent donner une acidité située entre 85-95°C. 54 % des laits caillés ont une acidité inférieure à 85°D et 21 % une acidité supérieure à 95°D. Ceci est dû aux conditions d'incubation très variables, aux variations des taux d'ensemencement et de la durée d'incubation. Cette variation de l'acidité peut être due aussi à une compétition contre les ferments et des pseudo-ferments ou à une présence excessive de levures dans les emballages qui sont souvent en contact avec l'air ambiant pendant des mois.

- Les dénombrement des différentes flores (tableau XIX)

- Les coliformes sont présents dans 73 % des échantillons, avec 52 % de non satisfaisant.

Valeur maximale 1450 moyenne = 71 valeur minimale

TABLEAU XIX : Résultats des analyses bactériologiques du lait caillé

N° ECH	LAIT CAILLE			N° ECH	LAIT CAILLE			N° ECH	LAIT CAILLE		
	Coli formes	levu res	Moisissu re		Col.	lev.	Moisi		Col	lev	Moi
1	101	>100	60	34	0	INC	60	68	20	100	0
2	1	0	0	35	>10	INC	140	69	0	>100	900
3	0	0	0	36	24	INC	90	70	20	20	0
4	20	52	0	37	0	>100	90	71	0	110	0
5	10	0	0	38	>100	0	0	72	38	140	0
6	>10	40	0	39	0	>100	0	73	620	>100	0
7	4	0	0	40	0	>100	0	74	5	INC	160
8	51	0	0	41	>100	60	0	75	13	INC	0
9	74	0	0	42	18	0	0	76	INC	INC	0
10	0	20	0	43	37	40	0	77	INC	130	0
11	0	>100	0	44	26	INC	0	78	0	INC	2
12	0	0	0	45	130	0	0	79	10	100	0
13	6	20	0	46	42	70	0	80	400	INC	400
14	0	>100	80	47	1	0	0	81	50	INC	170
15	INC	100	250	48	26	10	0	82	>10	>100	290
16	45	0	0	49	0	0	0	83	INC	>100	190
17	INC	>100	20	50	0	60	0	84	0	>100	0
18	INC	>100	0	51	0	100	0	85	INC	>100	0
19	7	110	10	52	0	330	0	86	62	0	85
20	10	620	0	53	3	0	0	87	80	0	87
21	1450	INC	0	54	INC	0	0	89	24	0	0
22	62	INC	0	55	>100	250	10	90	44	0	0
23	0	>100	0	56	10	INC	0	91	10	0	0
24	>100	0	20	57	INC	>100	160	92	9	0	0
25	INC	>100	0	58	INC	0	0	93	0	100	0
26	0	>100	540	59	10	100	0	94	0	>100	0
27	3	100	0	60	INC	>100	> 10	95	400	>100	0
28	0	20	0	61	4	>100	50	96	INC	60	0
29	8	INC	0	62	3	100	0	97	0	170	10
30	71	INC	0	63	100	INC	0	98	690	20	0
31	INC	INC	INC	64	0	>100	0	99	> 10	0	0
32	INC	150	0	65	37	40	0	100	INC	100	0
33	0	INC	0	66	INC	100	0	100	400	0	0
				67	INC	>100	0				

- Les levures

On les retrouve dans 75 % des échantillons, avec 54 % de non acceptable.

Valeur maximale 620

moyenne = 59

valeur minimale 0

- Moisissures

26 % des échantillons contiennent des moisissures.

Valeur maximale 900 germes/ml

moyenne = 39

valeur minimale 0

Ici, on peut incriminer le fourrage, les emballages, l'air ambiant. L'atmosphère de la salle de fabrication est très favorable au développement de champignons, à cause de l'utilisation de vapeur d'eau chaude et de la présence d'eaux stagnantes. Cette flore peut provenir des ferments avec l'utilisation des laits déjà conditionnés, mais contaminés.

Ces résultats sont meilleurs que ceux obtenus par NDIAYE M.

(31) sur les laits caillés commercialisés dans la région de Dakar.

Ces résultats confirment ceux obtenus par SINA L. (48) pour la flore totale.

Mais pour les coliformes et la flore fongique, les taux obtenus sont supérieurs à ceux trouvés par (48).

Figure 14 : Taux de moisissures dans le lait caillé

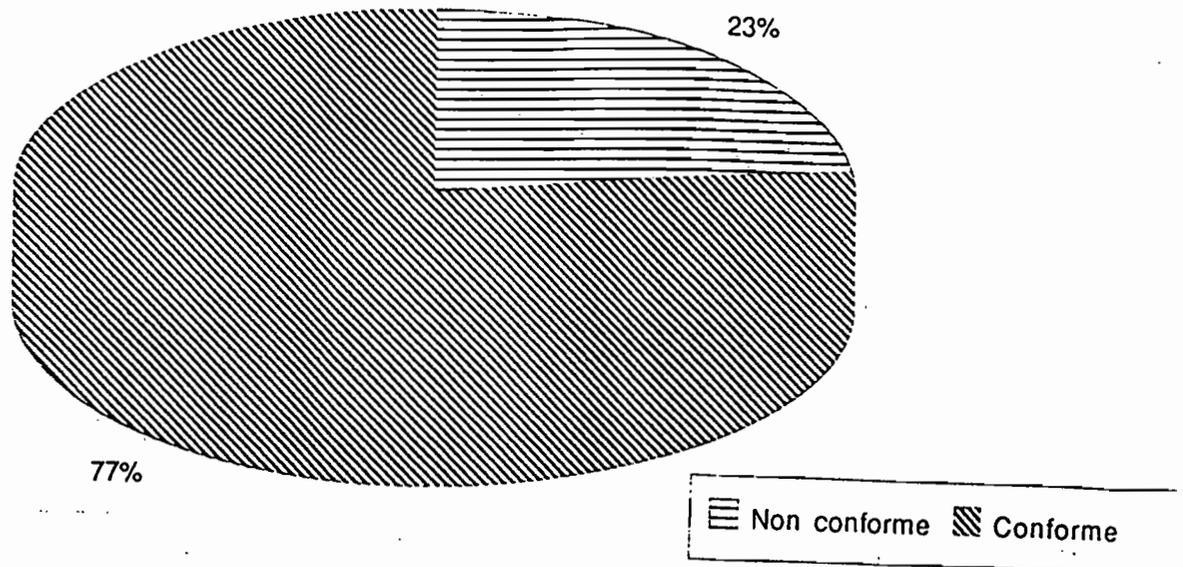


Figure 15 : Taux de coliformes dans le lait caillé

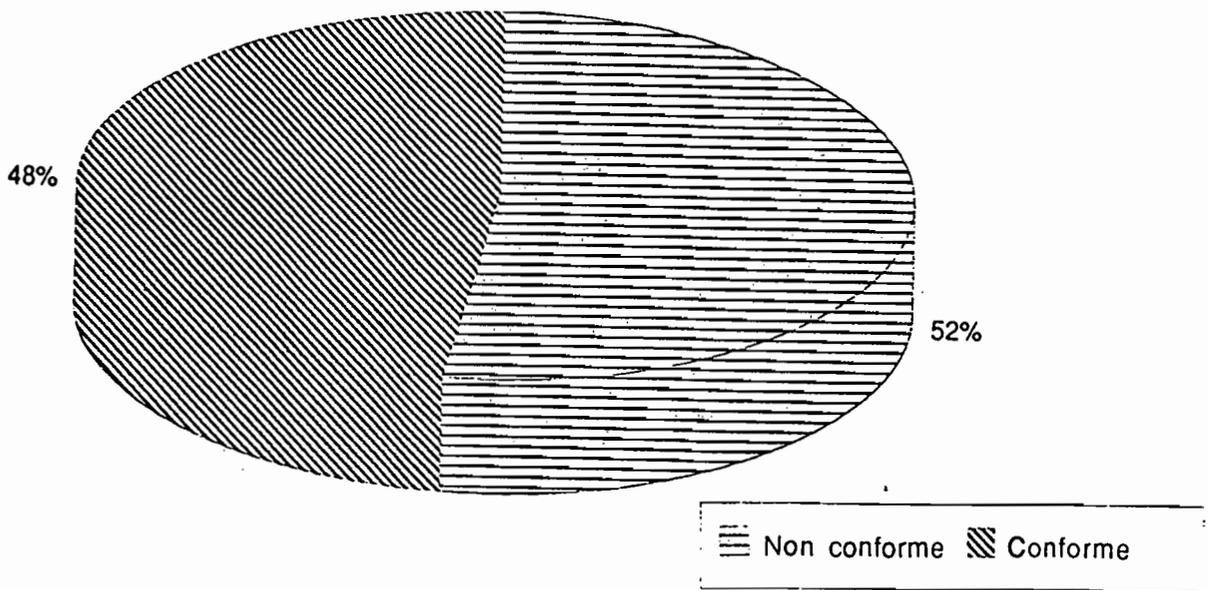
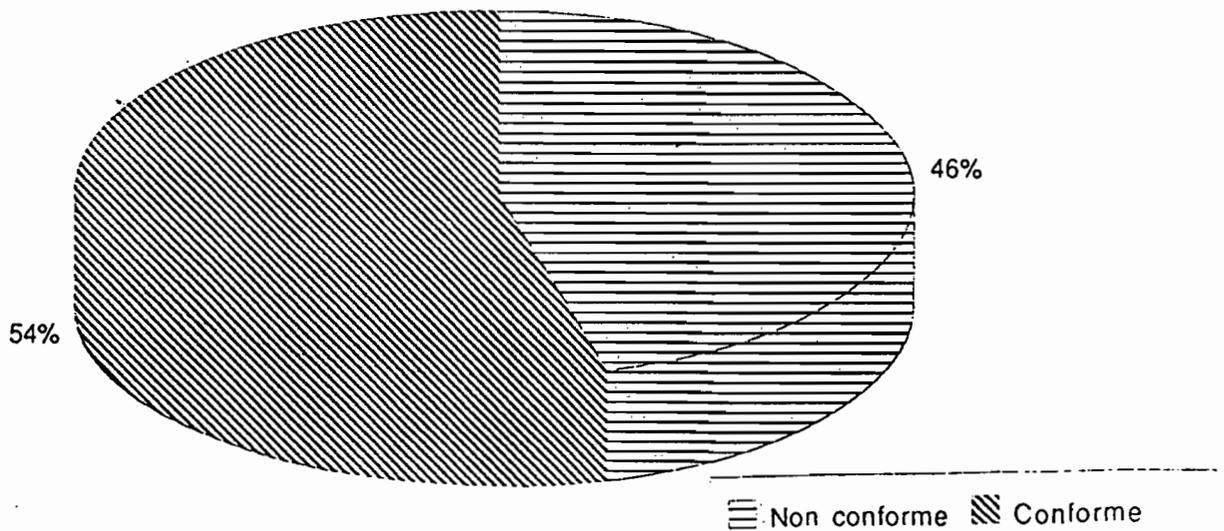


Figure 16 : Taux de levures dans le lait caillé



2.2.4.5.- Solution de lavage laiterie

- Soude :

plus petite valeur 0,36

plus grande valeur 1,47

solution inférieure à la norme 35 %

solution supérieure à la norme 3,33 %

- Acide :

plus petite valeur 0,11

plus grande valeur 1,18

solution inférieure à la norme 15 %

solution supérieure à la norme 8 %

2.3.- Documentation

- Les enregistrements

Les résultats d'analyses du laboratoire sont enregistrés, communiqués au directeur puis archivés.

2.4.- Condition d'entreposage

- Les produits de lavage sont stockés dans la salle (NEP) isolé du reste de l'usine.

- Les emballages et ingrédients

A leur réception, ils sont entreposés dans un magasin sur des étagères en fer fixées au sol.

- Les concentrés sont entreposés dans la chambre froide où ils séjournent jusqu'au moment de leur utilisation.

2.5.- Transport et renouvellement des produits

Les produits finis sont transportés par des véhicules frigorifiques qui sont nettoyés chaque jour.

Tout produit de la SOCA périmé ou altéré est repris et remplacé par un autre.

2.6.- Coûts de non qualité

Après avoir décrit l'organisation du système de qualité de la SOCA, nous énumérons ici les quelques points faibles décelés, afin que des solutions soient apportées.

- Faible rendement des lignes

* Pasteurisateur

D'une capacité de 2000 litres/heure, cet appareil a obtenu les performances suivantes (cf tableau XX)

TABLEAU XX : Marche suivi Pasteurisateur de Février à

Avril 1995

MOIS	PERFORMANCE MOYENNE LITRES/HEURE	ECART
Février	1057	-943
Mars	1094	-906
Avril	1212	-788

* "NIMCO" (cf tableau XXI)

- Spécifications :

boîtes 1 litre : 1680 boîtes/heure

boîtes 1/2 litre : 1920 boîtes/heure

boîte 1/4 litre : 2160 boîtes/heure.

TABLEAU XXI : marche suivi "Nimco" Janvier Avril

MOIS	MOYENNE BOITE 1 L	MOYENNE BOITE 1/2 L	MOYENNE BOITE 1/4 L
Janvier	1068,8	1112	702
Février	760	1053	714
Mars	980	1030	783
Avril	963	1030	889

Au niveau du pasteurisateur, le prolongement du séjour du lait dans le circuit allonge le temps d'exposition de celui ci à la chaleur, ce qui est souvent à l'origine du goût de cuit.

- Les arrêts de machines

Ils sont à l'origine d'heures supplémentaires. Ils découragent et démotivent.

La laiterie a une capacité de traitement de 12000 litres et ne reçoit actuellement que 3000 litres/jour.

- Les pertes de matières

Ces pertes ont été enregistrées entre Janvier-Mai 1995.

* Pertes d'emballages au niveau de la "NIMCO"

On trouve les moyennes suivantes : 2,35 % en janvier, 3,62 % en février, 3,38 % mars, 2,28 % avril et 2,38 % en mai. A celles-ci, il faudra ajouter les emballages des produits recyclés qui représentent 7,1 % des productions entre janvier et mai.

Le recyclage entraîne une double consommation d'énergie et de temps.

Le taux de produits altérés entre janvier et mai est de 2,6 % et celui des produits périmés de 6,67 % de la production.

TROISIEME PARTIE

PROPOSITIONS D'AMELIORATION

Chapitre I.- PLAN D'ACTION

1.- AMELIORATION D'ORDRE HYGIENIQUE ET FONCTIONNEL

Toute amélioration devra s'appuyer sur un personnel réceptif, disposant d'un encadrement en matière d'hygiène alimentaire.

La démarche commencera par des affichages, la sensibilisation lors des réunions et concertations régulières, puis par la création de boîtes d'idées.

- Faire de sorte que le mouvement du personnel soit ordonné et justifié.
- Respecter le principe d'utilisation précoce et continu du froid.
- Les agents commerciaux doivent servir de conseiller au vendeur.
- La prise en compte des recommandations de (Laurent SINA) dont l'application fait encore défaut.

Enfin, nous leur demandons :

- * l'instauration du dialogue et l'échange constructif d'idées entre la ferme, la laiterie et le service commercial,

- * la formation du personnel à la qualité,
c'est à dire, lui donner les compétences et
la motivation requises pour remplir les
fonctions et assurer les responsabilités
qui lui sont confiées.

Il ne suffit pas seulement de savoir comment faire.

- * la maîtrise du système administratif de la
qualité.

2.- RECOMMANDATIONS

Pour mieux soutenir cette attitude qui caractérise les promoteurs de la SOCA, nous leur suggérons la mise en place du système A.D.M.P.C qui présente plusieurs avantages :

- son adaptation spécifique aux problèmes liés à la
qualité microbiologique des produits ou leur
sécurité ;
- sa relative simplicité.

Synoptique d'un plan directeur

* CONSTITUTION DE L'EQUIPE HACCP

L'équipe comprendra :

- les deux responsables de la production ;
- la responsable du contrôle de qualité ;
- le responsable de la maintenance ;
- le responsable du marketing ;

- le responsable de la salle de traite.

La structure de l'équipe sera fonctionnelle et non hiérarchique. Le directeur de la laiterie sera chargé de superviser et de coordonner les activités de l'équipe.

* CHAMP DE L'ETUDE

L'étude portera sur :

- les laits pasteurisés,
- la crème fraîche pasteurisé,
- le lait caillé,
- les jus de fruits,
- les dangers microbiologiques inhérents à leur production, leur conservation, leur distribution, qu'ils soient des micro-organismes pathogènes ou d'altération.

* DESCRIPTION DU PRODUIT

- les matières premières

En ce qui concerne la matière première des laits : le lait cru, il doit être :

- . sans défauts organoleptiques,
- . stable à la chaleur,
- . de charge bactériologique inférieur à 100 000 germes/ml.

Ce lait ne doit décolorer le bleu de méthylène qu'après 3 heures et doit avoir un taux de matière grasse au moins égal à 3,5 % et de taux de protéines 2,8 %, un pH compris entre 6,6-6,8, une acidité dormic entre 14-16°D.

A la réception du lait cru, celui-ci sera stocké à une température inférieure ou égale à +4°C.

Le sucre devra avoir une granulométrie normale, sans débris, être propre, avoir une humidité max 1 %. Ce sucre sera sans coliformes et ne doit contenir plus de 100 levures et 10 moisissures. Les sacs de sucre seront de 50 Kg.

- les produits finis

. Laits pasteurisés : les critères utilisés actuellement seront pris en compte et respectés

* IDENTIFICATION DE L'UTILISATION

Les produits pasteurisés fabriqués par la SOCA doivent être consommés rapidement après ouverture et toujours être conservés à basse température.

Il ne faut jamais fermenter le lait pasteurisé SOCA sans l'avoirensemencer avec une flore lactique connue.

* DESCRIPTION DU PROCEDE DE FABRICATION

Réception du lait cru

Filtration	changer le filtre constamment, Vérifier l'état du papier filtre. Conserver le papier filtre à l'abri de l'air et de l'eau.
Refroidissement	le refroidissement se fera dans l'échangeur à plaques jusqu'à 4°C. La vérification de la température se fera toutes les heures au niveau du tank de stockage.
Tank de stockage	Ce tank assure un stockage du lait avant son traitement. Il ne doit apporter aucun germe, doit être muni d'un thermomètre . La température de stockage devra être vérifiée toutes les heures. (T° de stockage maximum +6°C. Ce tank sera nettoyé après chaque utilisation et les solutions utilisées doivent être connues au préalable. Ce tank ne doit pas être ouvert pendant le stockage.
Préchauffage	Ce chauffage devra atteindre la température de 65°C. Vérification à l'aide des thermomètres installés sur le circuit toutes les 30 minutes
Ecrémage	L'écémage permettra la séparation du lait de sa matière grasse. Au préalable, il faudra chercher le taux de matière grasse du lait : - fixer et maintenir constant le débit d'entrée - fixer le débit de sortie, - démonter le bol après chaque usage, - mettre les éléments du bol sur une table propre pas sur le sol - utiliser une brosse à dents souples, - soumettre les éléments à des jets d'eau chaude pendant 10 minutes, - utiliser des gants pendant le montage.
Standardisation	L'addition de crème au lait écrémé doit être de débit fixe.

Homogénéisation	<p>Fixer la pression et la vérifier toutes les 30 mn. Fixer le débit, nettoyer l'appareil après chaque usage.</p>
Pasteurisation	<p>Au niveau du pasteurisateur :</p> <ul style="list-style-type: none"> - fixer la température de pasteurisation et de refroidissement, les surveiller chaque 15 minutes, surveiller le clignotant, - utiliser le dispositif d'enregistrement des T°, - nettoyer les plaques tous les 3 mois, - en cas d'excès de T°, démonter les plaques pour enlever les incrustations, - vérifier la température des liquides dans le circuit.
Refroidissement	<p>Doit se faire immédiatement après la pasteurisation à température < 4°C. Le tank doit être propre, bien nettoyé. Le séjour du produit dans ce tank doit être aussi court que possible, ne jamais ouvrir le tank en présence du produit.</p>
Conditionnement	<p>Avant le conditionnement, nettoyer et désinfecter les mandarins, le magasin des emballages au niveau de la "NIMCO" et ensuite :</p> <ul style="list-style-type: none"> - contrôler la date déterminée dans le codeur, - régler la contenance correcte des emballages, - essayer l'opération des contrôleurs "START" - "JOG" - "RUN" "STOP", - tourner le bouton du réchauffeur, - placer les emballages, - faire passer quelques emballages. vérifier les soudures du fond et du toit pour chaque boîte.
Stockage réfrigéré	<p>Le stockage doit intervenir tout juste après le conditionnement.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Les boîtes seront mis dans des casiers déjà nettoyés. <p>La chambre froide ne sera accessible qu'à une seule personne, éviter de l'ouvrir à chaque fois. Elle sera nettoyée tous les mois. Eviter la fuite des boîtes.</p>

TABLEAU XXII: Analyses des dangers

ETAPES	DANGERS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Matières premières Lait cru	Contamination bactérienne Présence de corps étrangers	<ul style="list-style-type: none"> - Vacher mal propre - Solution désinfectante inefficace - Traite de vaches infectées - Mauvais nettoyage du circuit - Ouverture bac de réception 	<ul style="list-style-type: none"> Port d'une tenue propre, se laver les mains, changer les solutions après chaque groupe de 10 vaches. - Diagnostic systématique des mammites. - Doser les solutions avant leur utilisation. - Fermer la salle de service, la nettoyer.
Emballages	Contamination par une flore fongique ou bactérienne	<ul style="list-style-type: none"> - Ouverture des cartons pendant longtemps dans le magasin. - Les mains souillées des opérateurs 	<ul style="list-style-type: none"> - Ne jamais laisser ouvert les cartons. - Installer une armoire pour stocker les cartons déjà ouverts. - Nettoyer chaque semaine le magasin. - Limiter l'accès
Sucre	Contamination élevée	Condition d'entreposage	<ul style="list-style-type: none"> - Ne pas acheter des sacs déjà sales
Eau	Contamination	Traitement insuffisant	Assurer une chloration suffisante.
Filtration	Source de germes	<ul style="list-style-type: none"> - Filtre non changé après plusieurs traites. - Filtre percé - Contamination externe du filtre. 	<ul style="list-style-type: none"> - Changer la filtre après chaque traite.
refroidissement stockage	Multiplication des germes Contamination	<ul style="list-style-type: none"> - T° de refroidissement élevées. - Présence de germes psychrophiles - Echangeur mal nettoyé. - Non respect du plan d'entretien 	<ul style="list-style-type: none"> - Vérifier les températures de stockage. - Démontet et laver les plaques tous les 3 mois

Suite Tableau N° XXII

ETAPES	DANGERS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Préchauffage	Contamination par des germes thermorésistants	Incustration non enlevée par le nettoyage	Assurer la température adéquate, surveiller la chaufferie.
Ecrémage	- Contamination par le personnel. - Fissures au niveau des bols	Souillure lors du nettoyage Utilisation de brosse à dents dures	Hygiène du personnel de l'environnement, nettoyer les pièces sur une table à l'eau chaude.
Pasteurisation	- Température de chauffage et de refroidissement non adéquates. - Mauvaise transmission de chaleur. - Espace entre plaques importante.	- Disfonctionnement de la chaufferie ou des compresseurs - Présence de nids de lait. - Non respect du programme d'entretien - Serrage insuffisant.	- Démontez et lavez les plaques chaque 3 mois, les remettre à distance adéquate, nettoyage avec solution bien dosée. - Surveiller les températures toutes les 15 minutes.
Refroidissement	Multiplification des germes	- Présence de germes après le traitement. - Températures élevées. - Circuit mal lavé	- Bien nettoyer le tank de stockage. - Surveiller les compresseurs (température des bacs à eau glacée).
Conditionnement	Contamination Fuite des boîtes	- Mandarins souillés. - Emballages contaminés. - Mauvaise hygiène de la salle des opérateurs. - Mauvaise soudure du fond ou du toit	- Suivre le programme d'entretien de la "NIMCO". - Nettoyer et désinfecter la salle de production chaque semaine. - Lors du filage du produit, vérifier sur chaque boîte les soudures du fond et du toit.
Stockage réfrigéré	Température de stockage élevée. Multiplification des germes Contamination	- Problème de compresseurs - Ouverture fréquente. - Présence de germes psychrophiles. - Mauvaise hygiène de la salle.	- Ne jamais stocker des boîtes qui fuient. - Nettoyer la chambre froide chaque semaine.

Suite Tableau N° XXII

ETAPES	DANGERS	CAUSES	MESURES PREVENTIVES
Préchauffage	Contamination par des germes thermorésistants	Incustration non enlevée par le nettoyage	Assurer la température adéquate, surveiller la chaufferie.
Ecrémage	- Contamination par le personnel. - Fissures au niveau des bols	Souillure lors du nettoyage Utilisation de brosse à dents dures	Hygiène du personnel de l'environnement, nettoyer les pièces sur une table à l'eau chaude.
Pasteurisation	- Température de chauffage et de refroidissement non adéquates. - Mauvaise transmission de chaleur. - Espace entre plaques importante.	- Disfonctionnement de la chaufferie ou des compresseurs - Présence de nids de lait. - Non respect du programme d'entretien - Serrage insuffisant.	- Démontez et lavez les plaques chaque 3 mois, les remettre à distance adéquate, nettoyage avec solution bien dosée. - Surveiller les températures toutes les 15 minutes.
Refroidissement	Multiplification des germes	- Présence de germes après le traitement. - Températures élevées. - Circuit mal lavé	- Bien nettoyer le tank de stockage. - Surveiller les compresseurs (température des bacs à eau glacée).
Conditionnement	Contamination Fuite des boîtes	- Mandarins souillés. - Emballages contaminés. - Mauvaise hygiène de la salle des opérateurs. - Mauvaise soudure du fond ou du toit	- Suivre le programme d'entretien de la "NIMCO". - Nettoyer et désinfecter la salle de production chaque semaine. - Lors du filage du produit, vérifier sur chaque boîte les soudures du fond et du toit.
Stockage réfrigéré	Température de stockage élevée. Multiplification des germes Contamination	- Problème de compresseurs - Ouverture fréquente. - Présence de germes psychrophiles. - Mauvaise hygiène de la salle.	- Ne jamais stocker des boîtes qui fuient. - Nettoyer la chambre froide chaque semaine.

TABLEAU XXIII : Identification des CCP

DANGERS IDENTIFIES	C.C.P	VERIFICATIONS
Contamination par des germes pathogènes et présence de substances anormales (colostrum)	Traite : - Prophylaxie des pathologies - des zoonoses. - Respecter le délai de 7 jours entre le part et la première traite	- Mesure du pH. - Test à l'alcool. - Enregistrement.
- Acidification - Multiplication de la flore initiale	Réception : Refroidissement à température basse +6°maximum.	- Surveillance des thermomètres. - Mesure de l'acidité Dornic.
- Pasteurisation inefficace et chauffage excessif	Pasteurisation : - Echanges thermiques mal assurés, denrée trop contaminée. - Séjour prolongé dans le circuit. - Respect du couple temps/température.	- Vérification des températures affichées sur les thermogrammes.
Contamination après traitement	Stockage : - Tank de stockage contaminé, mal lavé. - Mandarins et emballages souillés. - Bon usage de la NEP	- Contrôle des solutions de lavage. - Mesures microbiologiques sur les emballages.
Défauts de soudure boîtes	Formage - Soudure : - Respecter les températures pour chaque type d'emballage	- Vérification de l'étanchéité de toutes les boîtes après conditionnement.
Rupture de la chaîne de froid. Défauts d'hygiène dans les points de vente.	Stockage et distribution : - Altération du produit, développement de germes. - Service après vente, animation commerciale.	- Vérification des températures de la chambre froide, des voitures et des points de vente.

Les critères seront fondées sur les dispositions réglementaires en vigueur pour la production et la vente de lait et produits laitiers.

- La surveillance

Elle utilisera des méthodes rapides comme les mesures physiques chimiques et les observations.

- Actions correctives

Pour rendre le système plus efficace, il faudra former et responsabiliser les opérateurs de ligne.

- Le système documentaire

Les instructions de travail, les modes opératoires seront regroupés dans le manuel ADMPC.

Les résultats obtenus seront mentionnés dans des registres qui fourniront la preuve.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Pour contribuer à son autosuffisance alimentaire, le Sénégal a mis en place un projet d'intensification de la production laitière.

En vue d'aider au développement de cette activité, les promoteurs de la SOCA se sont spécialisés dans la production et la commercialisation de lait cru, lait pasteurisé, lait caillé et de crème fraîche.

Seulement, pour être compétitive sur un marché pas toujours régulier et dominé par des consommateurs à faible pouvoir d'achat, la SOCA a été obligée de mettre en place un système rigoureux de gestion de la qualité de ses produits.

C'est pour apprécier l'efficacité de ce système et la qualité des produits obtenus que nous avons entrepris la présente étude.

C'est en ce sens que nous nous sommes intéressé :

- à la production du lait cru à la ferme ;
- à la fabrication au niveau de la laiterie ;
- et à la distribution des produits par le service commercial.

Ceci nous a permis de faire les constatations suivantes :

- au niveau de la ferme :

Les mammites qui constituent une menace pour la qualité du lait cru semblent circonscrites à l'heure actuelle. Le nombre de

vaches infectées est de 10 %. Ce qui est inférieur au taux tolérable 12 %.

- Au niveau de la fabrication

Les spécifications des matières premières sont insuffisantes pour satisfaire les critères de qualité exigés par l'industrie laitière. En effet, celles-ci ne prévoient ni le test de la stabilité à la chaleur, ni la mesure systématique de l'acidité Dornic, ni le contrôle des emballages. Les spécifications des produits finis sont conformes aux normes internationales.

En ce qui concerne le système d'autocontrôle, le laboratoire offre divers moyens permettant de connaître de façon objective la composition chimique, la qualité microbiologique (flore d'altération) et les propriétés organoleptiques de tous les produits.

Les analyses microbiologiques des produits portant sur 300 échantillons de lait pasteurisé, de crème et de lait caillé ont donné les résultats suivants :

- la contamination par la flore totale est à des niveaux non satisfaisants dans 5 % des cas pour le lait pasteurisé et 18 % pour la crème ;
- pour les coliformes, des taux de 32,2 %, 36 %, 52 % et 50 % respectivement pour le lait cru, lait pasteurisé, la crème et le lait caillé ne donnent pas satisfaction ;
- pour les levures, 46 % des échantillons et 23 % pour les moisissures sont non conformes dans le lait

caillé.

Même si les conditions d'entreposage des produits finis sont bien assurées, celles des emballages et du sucre sont peu favorables à une bonne protection de ces éléments.

Les arrêts de machines sont fréquentes et parfois longs. Le recyclage des produits est d'usage très courant ; près de 7 %. L'analyse des risques n'est pas utilisée dans ce système de gestion.

Au regard de ces résultats, des améliorations d'ordre hygiénique et fonctionnel s'imposent pour assurer une garantie totale des produits. Aussi, nous suggérons la mise en place de groupes d'amélioration de la qualité au niveau de la production, de la rentabilité des lignes, des conditions de la traite, de l'environnement de la fabrique.

- Il faudra faire de l'hygiène une affaire de tous.
- Donner au personnel une aptitude à l'application des outils comme l'ADMPC.
- Mettre en oeuvre le système d'analyse des risques et maîtrise des points critiques.

Les responsables devront définir mieux leur politique qualité et attribuer les ressources appropriées pour son exécution.

POUR ETRE TOUJOURS GAGNANT, NOUS VOUS RECOMMANDONS D'ENTRER DANS LA QUALITE.

QUAND CHACUN S'Y MET, TOUT LE MONDE Y GAGNE.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1.- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION

Recueil des normes Françaises : contrôle de la qualité des produits laitiers

- 3éd - Paris : AFNOR, 1986.- 1030 p

2.- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION

Gérer et assurer la qualité : Tome 1 : Concept et terminologie

.- 4e éd.- Paris : AFNOR - 1992.- 393 p.

3.- ASSOCIATION FRANCAISE DE NORMALISATION

Gérer et assurer la qualité : Tome 2 : management et assurance de la qualité

.- 4e éd.- Paris : AFNOR - 1992 - 376 p

4.- ALAIS, C.

Science d lait : Principes des techniques laitières

.- 4e éd.- Paris : SEPAIC - 1984 - 814 p

5.- BALLON, S.

Le concept de la qualité dans les industries agro-alimentaires

Thèse : Méd Vét : Toulouse - 1991 ; 66

6.- BOURGEOIS, C.M ; LEVEAU, J.Y.

Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agro-alimentaires

Vol 3 : Le contrôle microbiologique

- 2e éd.- Paris : APRIA : 1991.- 454 p (Science et Technique agro-alimentaires)

7.- CANADA/CONSEIL DES DENREES ALIMENTAIRES DU QUEBEC

L'assurance qualité des aliments, Guide Général

Québec : CDAQ, 1987.- 22 p

8.- CANET, C.

Guides des bonnes pratiques de Fabrication dans les industries agro-alimentaires.

Microb Hyg Ali ; 1994,6 (15) : 43-47

9.- COURTOISIER, A.J.

Action destructrice de la chaleur sur les micro-organismes, calcul pratique et application sur le vin.

Industrie agro-alimentaire, 1984 (101) : 1467- 1474

10.- DIALLO, S. MB

L'Approvisionnement en lait au Sénégal
Thèse : Méd Vét : Dakar.- 1977 ; 15

11.- DIENG, C.B

Maîtrise de la reproduction chez la Jersiaise
Thèse : Méd Vét : Dakar 1994 ; 31

12.- DIEYE, P.N

Laits de consommation commercialisés sur le marché dakarois,
conformité à la réglementation nationale et internationale.
Thèse : Méd Vét : Dakar : 1994 ; 25.

13.- DIOP, P.H

Quelle Biotéchnologie pour quel système d'élevage ?
Séminaire de formation en transfert d'embryons.
Abidjan : 26 janvier - 04 Février 1994 ; 7 p.

14.- FOOD AND AGRICULTURE ORGNASATION (FAO/OMS)

Programme mixte FAO-OMS sur les normes alimentaires : rapport
de la 21e session
Rome : FAO ; 2 - 6 juin 1986.- 62 p.

15.- FAVIER, J.C

Composition du lait de vache : lait de consommation
cahier de Nutrition et Diététique 1985 20 (5) : 335 - 364 p.

**16.- FRANCE/MINISTERE DE L'INDUSTRIE ET DU COMMERCE
EXTERIEUR**

Les Chemins de la qualité
Paris : AFNOR, 1985.- 64 p.

17.- GUEYE, B épouse Cisse

Contribution à l'étude de la gestion de la qualité dans
l'industrie des denrées alimentaires d'origine animale au
Sénégal.
Thèse : Méd Vét : 1989 ; 42

18.- GUIRAUD, J. - GALZY, P.

L'analyse microbiologique dans les industries alimentaires
Paris : édition de l'Usine Nouvelle, 1980.- 239 p.

19.- GREAUME, A.P M.P.

Le lait cru : ce qu'il doit être, comment l'obtenir ?
Thèse : Méd Vét : Toulouse 1975 ; 102.

20.- ISHIKAWA, K .

Le TQC ou la qualité à la japonaise
Paris : AFNOR, 1984.- 195 p.

21.- INSTITUT SENEGALAIS DE NORMALISATION

Les normes microbiologiques lait et produits laitiers
Lait pasteurisé PNS03
Dakar : ISN, 1984.- 10 p.

22.- INSTITUT SENEGALAIS DE NORMALISATION

Projet de Norme Sénégalaise PNS004
Lait Fermenté
Dakar : ISN, 1984.- 10 p.

23.- JOUVE ; J.L

La qualité microbiologique des aliments.
Maîtrise et critères
Paris : ed polytechnica, 1993.- 394 p.

24.- JURAN, J.M .

Planifier la qualité
Paris : AFNOR, 1989.- 314 p.

25.- LAURENT, C.

Conservation des produits d'origine animale en pays chauds.
Paris : Presse universitaires de France, 1984.- 502 p
(techniques vivantes).

26.- LUQUET, F.M - MARTIN, J.

Les techniques de gestion de la qualité : Assurance qualité.
IN : la qualité des produits alimentaires, politique, incitation
gestion et contrôle
Paris : apria, 1985.- 487 p.

27.- MAHJOUB, R. - BOUBABBOUS, A .

Méthode de conservation et rôle des micro-organismes dans les
produits laitiers.
Microb Hyg Ali : 1993, 5 (14) : 3-12.

28.- MESCLE, J. - ZUCCA, J.

Origine des micro-organismes des aliments, microbiologie alimentaire, aspect microbiologique de la sécurité et la qualité des aliments.

Paris : apria, 1988.- 418 p.

(Science et techniques agro-alimentaires).

29.- MULTON, J.L.

Technique d'analyse et de contrôle dans les industries agro-alimentaires.

Vol 1 : le contrôle de qualité : principes généraux et aspects législatifs

.-2e éd.- Paris : apria, 1991.- 265 p

(Science et techniques agro-alimentaires)

30.- NDIAYE, M.

Contribution à l'étude comparée de la qualité microbiologique des laits crus, laits caillés et laits en poudre commercialisés dans la région de Dakar au Sénégal.

Thèse : Méd Vét : Dakar 1991 ; 17.

31.- NDIAYE, A.

Contribution à l'étude de l'assurance qualité dans l'industrie laitière : Expérience de NESTLE-SENEGAL.

Thèse : Méd Vét : Dakar : 1994 ; 17.

32.- NDIONE, F.C.

Contribution à l'application du système ARMPC ou HACCP aux conserves de poissons au Sénégal.

Thèse : Méd Vét : Dakar : 1992 ; 44.

33.- NOVOTNY, D.

Les techniques de la gestion de la qualité - analyses de la valeur in : La qualité des produits alimentaires.

Paris : Apria, 1985.- 487 p.

34.- PANIGYRAKIS, G.

Modèle global du comportement d'achat du consommateur et la perception de la qualité :

Economie et gestion agro-alimentaire ; -1989, (13) : 23 - 32.

35.- PETRANSKIENE, D. ; LAPIED L.

La qualité bactériologique du lait et produits laitiers analyses et tests.

.-2e éd - Paris : Techniques et document Lavoisier

1981 - 228 p.

36.- PLUSQUELLEC, A ; LEVEAU, J.Y

Contrôle du matériel, de l'atmosphère, du personnel
Microbiologie alimentaire : tome 1 : Aspect microbiologique et
de la sécurité alimentaire.
Paris : éd Apria, 1988.- 419 p (Science et technique agro-
alimentaire).

37.- RAMADE, C. ; TIGAUD, S. ; COCHAT, N. ; VINCENT, P.

Les maladies infectieuses humaines attribuées à la consommation
du lait de vache.
Sc Vét Méd 1985 (12) : 53-61.

38.- RECHTMAN, J.

HACCP - un guide d'utilisation européen
Option qualité, 1994 (116) : 13 - 18.

39.- ROZIER, J.

La qualité hygiénique des aliments
RTVA, 1982, (214) : 1 - 35.

40.- ROZIER, J.

Hygiène dans le domaine des boissons
Microb Hyg Ali ; 1993, 5, (13) : 3 - 7

41.- ROZIER, J. ; BOLNOT V . ; CARLIER

Bases microbiologiques de l'hygiène des alimentaires
Paris : éd SEPAIC, 1985.- 230 p.

42.- SALL, E.H.M

Analyses des contraintes liées à la détermination du coût de
revient du litre de lait à la SOCA.
Mémoire : Institut National de Développement Rural :
Thiès : 1991.

43.- SEMASAKA, G.

Contribution à l'étude de la qualité microbiologique des laits
commercialisés dans la région de Dakar.
Thèse : Méd Vét : Dakar : 1986 ; 6

44.- SENEGAL/MINISTERE DES RESSOURCES ANIMALES

Projet de plan d'action pour l'élevage
Dakar : Direction de l'élevage, 1992.- 61 p.

45.- SENEGAL/MINISTERE DE L'ECONOMIE ET DES FINANCES

Statistiques douanières

Dakar : Direction de la Statistique, 1993

46.- SEYDI, Mg.

Evolution de la législation sénégalaise du contrôle des produits d'origine animale.

Séminaire national sur la définition d'une stratégie de

contrôle des denrées alimentaires destinées à la consommation humaine.

Dakar : FAO, 1981 - 21 p.

47.- SEYDI, Mg.

Contamination des denrées alimentaires d'origine animale, Incidences sanitaires et économiques.

Méd d'Af Noire, 1982, 29, (6) 387.

48.- SINA, L.

Contrôle de la qualité du lait et des produits laitiers fabriqués par la SOCA.

Thèse : Méd Vét : Dakar 1992 : 33

49.- SOGUE, C.

La mise en évidence de la qualité totale dans la moyenne industrie : cas de la SIPL.

Séminaire : Gérer la qualité pour accroître la compétitivité de l'entreprise 19-20 juin Saly Portudal : ISN, 1987, 11 p.

50.- SOROSTE, A.

Agro-alimentaire : comment garantir la qualité.

Paris : AFNOR, 1987.- 168 p.

51.- SOW ; A.M

Contribution à l'étude des performances de reproduction et de production de la femelle jersiaise au Sénégal : Expériences SOCA.

Thèse : Méd Vét : Dakar 1991 ; 13.

52.- TUBUL , M.

Nouvelles technologies agro-alimentaires de nouveaux risques biologiques pour la santé humaine.

Rev Méd Vét, 1991, 142, (10) : 721 - 732.

53.- VANDERVILLE, P

Gestion et contrôle de la qualité

Paris : AFNOR 1985.- 270 p.

54.- VEISSEYRE, R.

Technologie du lait, constitution, récolte, traitement et transformation du lait.

.- 3e éd.- Paris : la maison rustique, 1979 - 714 p.

55.- VISION 2000

ISO 9000 Normes internationales pour la gestion de la qualité.

Genève : ISO 1992. - 14 p.

56.- WEBER, F.

Réfrigération du lait à la ferme et organisation du transport.

Rome : FAO 1985 (étude FAO Production et santé animales).

ANNEXES

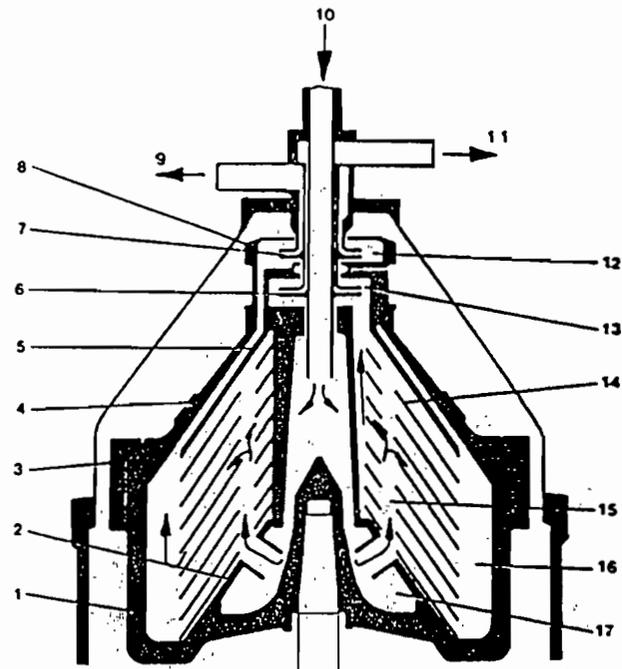
ANNEXE 1

SEPARATEUR

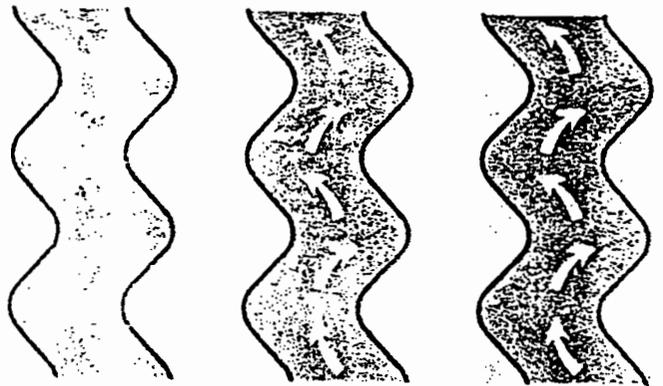
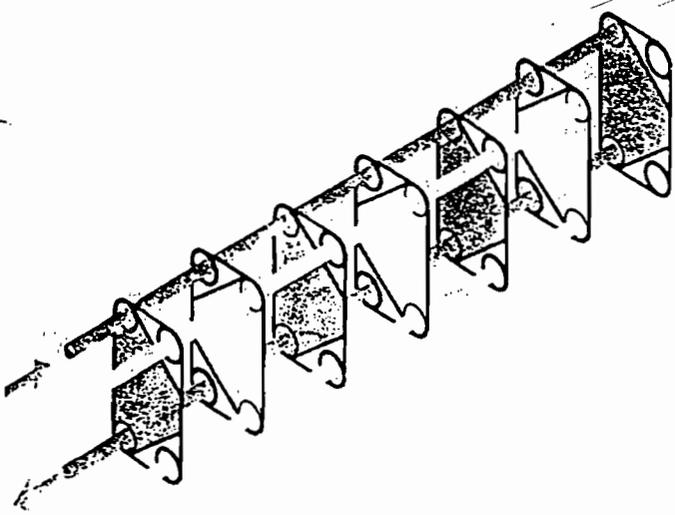
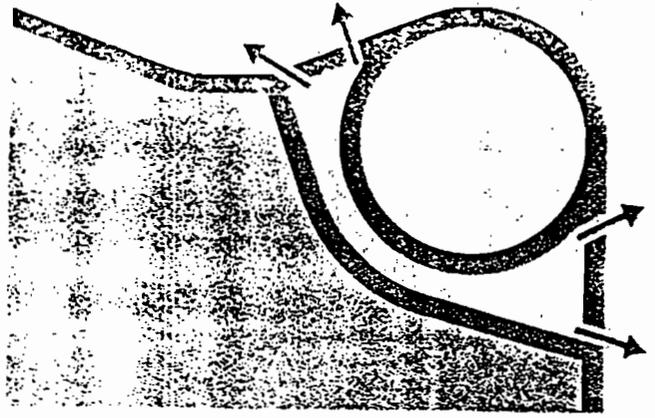
Informations Techniques.

Principes de fonctionnement
du bol.

1. Fond du bol
2. Distributeur
3. Anneau de fermeture, grand
4. Haut du bol
5. Assiette d'écartement
6. Pompe à crème
7. Pompe à lait écrémé
8. Anneau de fermeture, petit
9. Refoulement du lait écrémé
10. Alimentation
11. Refoulement de la crème
12. Chambre de la pompe à lait écrémé
13. Chambre de la pompe à crème
14. Jeu d'assiettes (chambre de séparation)
15. Canneaux : circulation montante
16. Capteur de boues
17. Chambre de sédimentation initiale

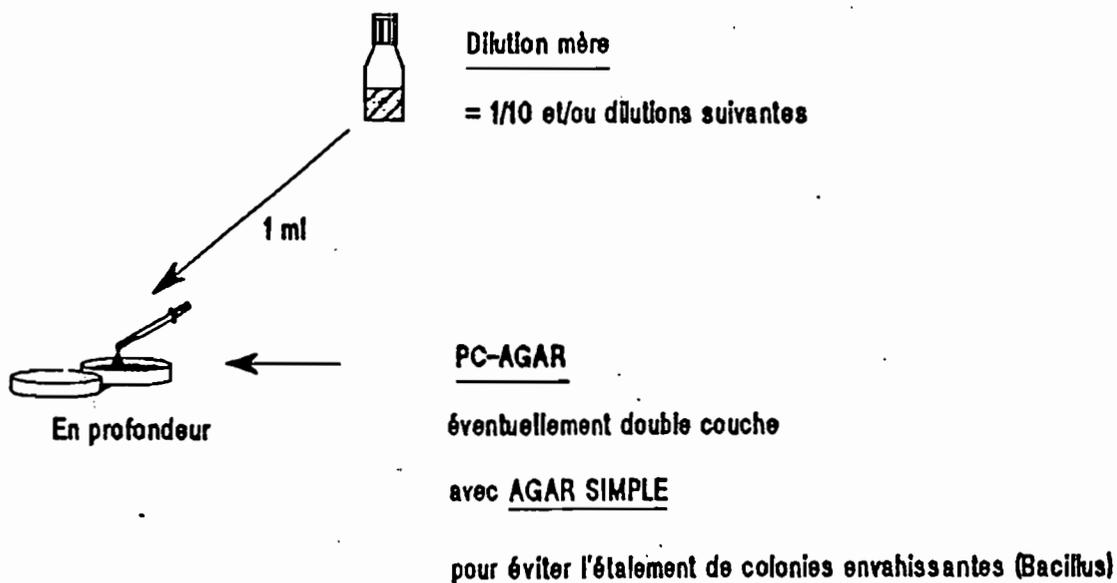


ANNEXE 2
PASTEURISATEUR (CIRCUIT DU LAIT)



GERMES AEROBIES MESOPHILES "GERMES TOTAUX"

DENOMBREMENT



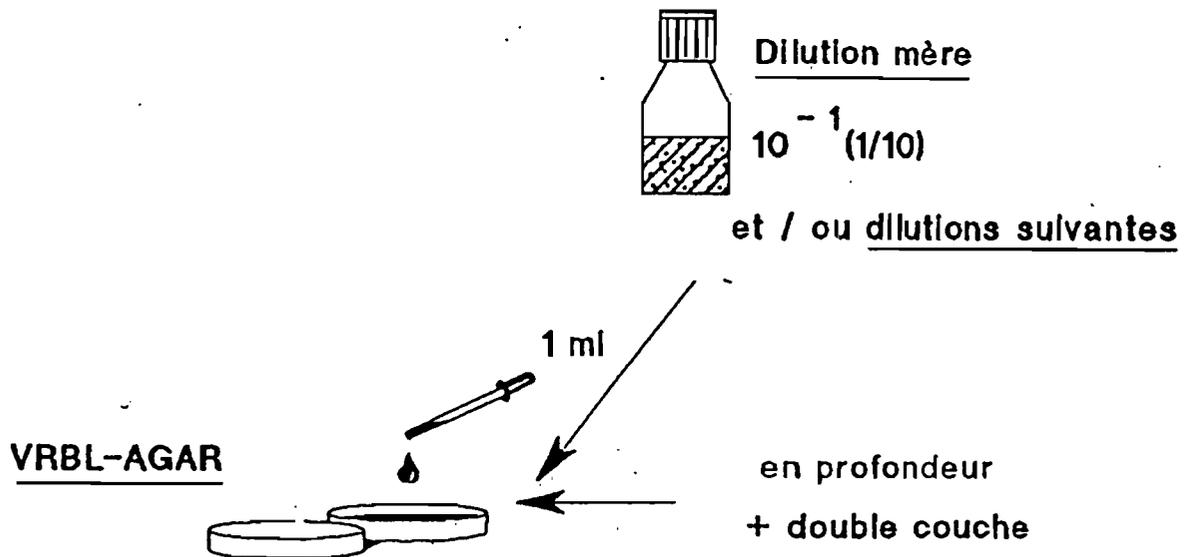
Conditions d'incubation
30°C / 3 jours en aérobiose

Dénombrer toutes les colonies visibles à l'oeil nu sur plaque Petri contenant
entre 30 et 300 colonies = C.F.U. (colony forming units)

Nombre C.F.U. multiplié par le facteur de dilution = nombre de germes
aérobies mésophiles /g.

COLIFORMES / DENOMBREMENT

Méthode pour contamination dépassant 100 coliformes/g



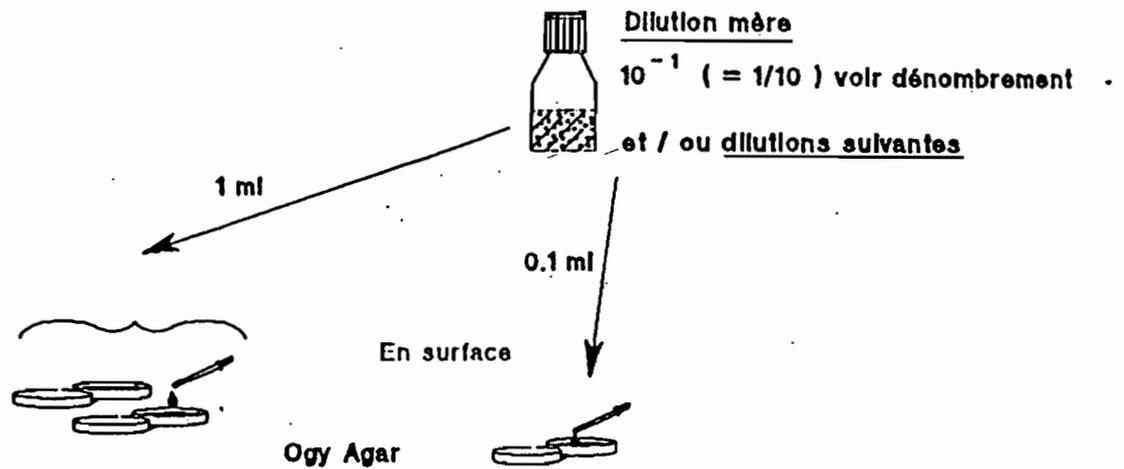
Conditions d'incubation : 30°C / 18-20h en aérobiose

Dénombrement des colonies lactose +

Nombre x facteur de dilution = nombre / g

Evtl. confirmation : oxydase / GRAM

DENOMBREMENT DES LEVURES ET MOISSURES



Conditions d'incubation : 5 jours à 26°C en aérobiose

Ne pas retourner les plaques et les incuber dans un sachet plastique pour éviter une éventuelle contamination de l'environnement

Contrôler les plaques à partir du 2^{ème} jour d'incubation (levures - moisissures envahissantes)

EXTRA - LI

Dénombrement de moisissures xerophiles dans un produit à Aw réduite

→ utilisation du milieu DG18 (DICHLORAN - GLYCEROL - MEDIUM).

SERMENT DES DOCTEURS VETERINAIRES DIPLOMÉS DE DAKAR

"Fidèlement attaché aux directives de Claude BOURGELAT, Fondateur de l'Enseignement Vétérinaire dans le Monde, je promets et je jure devant mes maîtres et mes aînés" :

- d'avoir en tous moments et en tous lieux le souci de la dignité et de l'honneur de la profession vétérinaire ;**
- d'observer en toutes circonstances les principes de correction et de droiture fixés par le code de déontologie de mon pays ;**
- de prouver par ma conduite, ma conviction, que la fortune consiste moins dans le bien que l'on a, que dans celui que l'on peut faire ;**
- de ne point mettre à trop haut prix le savoir que je dois à la générosité de ma patrie et à la sollicitude de tous ceux qui m'ont permis de réaliser ma vocation.**

QUE TOUTE CONFIANCE ME SOIT RETIREE S'IL ADVIENNE QUE JE ME PARJURE."

MAMADOU DIOULDE DIALLO

Contribution à l'étude de la gestion de la qualité des produits laitiers à la SOCA (Société Alimentaire)
Proposition de mise en place d'un système d'assurance qualité
Thèse Médecine Vétérinaire Dakar 1995 - N°32

RESUME

La qualité des produits est un élément essentiel au succès et au développement des entreprises.

Cette étude qui porte sur la gestion de la qualité s'est déroulée au niveau des différents services de la SOCA où à chaque étape nous avons tenté d'établir l'impact des intervenants sur la qualité.

Ainsi, au niveau de la ferme l'analyse microbiologique du lait cru a donné des résultats satisfaisants.

A la laiterie la flore d'altération (flore totale, coliformes, levures, moisissures) est présente en grand nombre dans les produits finis.

Lors de la distribution la rupture de la chaîne de froid est fréquente. Les conditions de stockage requises pour les produits dans les points de vente ne sont pas bien assurées.

Compte tenu de ces résultats :

- . Une réduction des coûts de production du litre de lait
- . une application des principes généraux d'hygiène
- . une formation du personnel à la qualité
- . et une mise en place des méthodes d'analyses des risques permettront à l'approche retenue par la SOCA, pour assurer la qualité de ses produits, d'être plus efficace

Mots clés : Gestion de la qualité - SOCA - laits pasteurisés
Assurance qualité - ADMPC

MAMADOU DIOULDE DIALLO ZONE B VILLA N° 99 - DAKAR

Contribution to study of management of the quality of milk products at SOCA.
Proposal for the setting up of a quality assurance system.

SUMMARY

The quality of products is major element for the success and development of enterprises. This study on the management of quality carried out in different departments of SOCA. At each stage, we have tried to assess the impact of operators on quality.

Therefore, at the SOCA farm, microbiological analysis of fresh milk gave satisfactory results.

At the Dairy The alteration flora (total flora, coliform, yeast and molds) is present in large numbers in finished products.

During distribution the cold chain is frequently interrupted. The required storage conditions for products in selling points are not ensured

Given these results

- . a reduction of production costs for milk
- . an implementation of general principles of hygiene
- . training staff in quality
- . and setting up methods of risk analysis

Will allow to make effective the approach chosen by SOCA to ensure the quality of its products.

Key words : management of quality - SOCA - Pasteurized milk - Quality assurance - HACCP.

